BHS
I A
3

913.

BHS I A 3
~~№ 340.~~
№ 243.

Christoph Polhems

Commercienraths, Ritters und Commandeurs des königl. Nordsternordens

patriotisches Testament.

Oder

Unterricht

von Eisen, Stahl, Kupfer, Meßing, Zinn und Bley, für diejenigen, welche von diesen Materien Manufakturen anlegen wollen.

Nebst einem Verzeichniß

aller seiner mechanischen Erfindungen

Stockholm 1761.

Aus dem Schwedischen übersetzt.

Gräz,

Verlegts Joseph Moritz Lechner, akademischer Buchhändler.

gedruckt bey den Widmanstätterischen Erben.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorbericht.

Gegenwärtiger Traktat wurde von dem schwedischen Kammerherrn, Gabriel Polhem, unter anderen Schriften seines verstorbenen Vaters, Christoph Polhem, gefunden, und da selber die letzte Arbeit gewesen, so aus der Feder dieses einsichtigen, und best erfahrnen Mannes geflossen, hat er ihm den Namen eines Testaments beygeleget.

Es ist also dieses Werklein eigentlich für Schweden geschrieben, doch scheinet selbes auch für Deutschland, und besonders für Steyermarkt nicht unbrauchbar zu seyn. Die häufigen Eisenmanufakturen, so in diesem Lande anzutref-

fen sind, werden den Lesern Gelegenheit geben, die Grundsätze, so in diesem Werke vorgetragen werden, zu prüfen, und derselben Gründlichkeit oder Schwäche zu beurtheilen.

Die schwedische Urschrift ist zu Stockholm im Jahre 1760 an das Licht getretten. Herr Doktor Schreber hat gegenwärtige deutsche Uebersetzung seiner Sammlung verschiedener Kameralschriften einverleibet. Da aber gemelte Sammlung nicht jedermanns Werk ist, so hat man diese Schrift gemeinnütziger machen, und besonders in Druck befördern wollen.

Vorrede des Verfassers.

Der Inhalt dieses kleinen Buches ist der mehreste Theil der Frucht von 40 bis 50 jährigen Erfahrungen. Ein 85 jähriger Mann kann mit Grunde seine matten und vernutzten Kräfte schonen, und in der Stille um die Eitelkeiten der Welt und ihre unzuverläßigen Einrichtungen unbekümmert leben. Er gewinnet doch damit wenig mehr, als deren Misfallen, welche nur ihre eigene Gedanken lieben. Neue Leute, neuer Geschmack, und neue Sitten! Aber die Gebrechlichkeiten meines Alters können mich nicht verzagt machen, noch weniger aber meinen Eifer für das Beste des werthen Vaterlandes völlig ersticken. Es ist diese Abhandlung vornehmlich zum Unterrichte der Jugend bestimmt, welche nun gleichsam als von neuem das erlernen muß, womit dieselbe dereinst sich und dem Reiche Nutzen stiften soll. Gesetzt, daß die Nachkommen von der Haushaltung unserer Zeiten wenig Vortheile ziehen möchten; so müssen wir ihnen doch Wissenschaften hinterlassen, die vorgetragen, obgleich in unseren Zeiten wenig, oder gar nicht in Uebung gebracht worden. Es würde mir nahe gehen, wenn meine Zeitgenossen mit den edlen Gaben unseres Landes so nachläßig umgehen sollten, daß sie selber wenige, die Nachkommen aber gar keine Vortheile davon haben könnten. Inzwischen scheinet uns vorzusehen, jetzo die höchste Zeit zu seyn.

Wir haben aus verschiedenen in diesen Zeiten herausgekommenen Schriften mit Vergnügen ersehen, wie einer und der andere, jeder nach seiner Art versucht haben, die Nothwendigkeit der Manufakturen und Fabriken zur Rettung des Reiches aus seinen gegenwärtigen Gefahren darzuthun; es ist aber zu verwundern, daß so wenige auf die Veredlung unserer eigenen rohen Materien gehalten haben, gleich als wenn der unzählige Verkehr durch allerley Arbeiten in Eisen, Stahl, Kupfer, und Meßing nicht mehr, als viel anderes würdig wäre, zu den Manufakturen gezählet zu werden.

Gegentheils ist man mehr geneigt, es für Dumheit und Unverstand zu halten, wenn jemand seinen Mund davon öfnet: man spricht von Unmöglichkeiten, und gefährlichen Folgen, ich fürchte, so lange, bis sich unser Handel gar nicht mehr aus fremder Gewalt wird erheben können. Aber, wie lange

soll dies also gehen? Wäre es nicht jetzo Zeit frischen Muth zu schöpfen, da uns noch einige Kräfte übrig geblieben sind, und ausser uns, fast ganz Europa in Krieg verwickelt ist?

Die Haushaltung anderer Länder kann uns zum Muster dienen; jedes Volk unter der Sonne sucht zuerst das seinige anzubauen, weil dieses der sicherste Weg reich zu werden ist. Nirgends findet man ausser Landes Eisenhütten, wo man nicht auch das beste und meiste Eisen durch Manufakturen verarbeitet. Dadurch erhält das Land auf jede Stiege Kohlen 50 bis 100 Thaler Kupfermünze Gewinn; wir aber bringen es für jede Stiege kaum auf 7 Dal. Kupfer Mt. so lange die Fremden das Schifpfund Eisen nicht höher als 7 Platten oder 24 Dal. bezahlen; maßen auf ein Schifpfund 6 Stiegen zu Gruben- und Rostfeuer erfordert werden. Ich übergehe jetzo das Arbeitslohn von Gewinnung des Eisensteins in den Grubeu, bis zur Verschmiedung des Eisens in Stangen, und den Werth des Eisensteines selbst, für welches alles wir so lange nichts bekommen, als wir den Ausländern das Eisen für so niedrigen Preis überlasseu. Nach den sichersten Berechnugen verheeren wir unsere Gruben und Wälder, welches die Nachwelt empfinden, und unsere Nachkommen mit Betrübniß beseufzen werden.

Ich habe mir also zu zeigen vorgenommen, wie von wenigern Gruben und Wäldern mehr Gewinn und Vortheil zu erhalten sey, wenn wir, nach Art der Ausländer, unser Eisen nicht in grob verschmiedeten Stangen, sondern künftig wenigstens zum Theil, durch allerley Einrichtungen und vortheilhafte Werke, dasselbe zu einem höheren Werthe veredlen, ehe wir es ausführen; wodurch nicht nur viel tausend Menschen in Nahrung gesetzet, sondern auch die Wälder geschonet, oder doch zu grösserm Nutzey und Gewinn für das Reich verwendet werden; anstatt daß sonst bloß die Ausländer sich allein Gewinn und Ersparungen zuwenden.

Gott helfe uns zu offenen Augen, und lasse mich uicht sterben, ehe ich mich noch über eine glückliche Aenderung hierinne erfreueu kann! Gemeiniglich hat es mit dem Misbrauche die Beschaffenheit, daß er, wie die Gewächse seine gewisse Zeit zuzunehmen hat, und dann abnimmt; derowegen hoffe ich, daß die Periode des Reichwerdens bald ihren Anfang nehmen wird. Ist es

nicht ein unbeschreiblicher Misbrauch, wenn die Haushaltung des Reiches auf dem Fusse steht, daß die Ausländer die Freyheit haben, die Arten von Eisen, die sie selbst belieben, zu commandiren; eben als wenn die Eisen ihnen zugehörten, oder, welches der Sache ähnlicher sieht, daß sie die Schweden in Absicht ihres eigenen Bestens so einfältig und unwissend halten, daß sie selbige in so ferne schon bey der Nase ziehen können. Unser Bergwerkswesen dienet ihnen auch darinne, als recht mit Fleiß; daher denn die Magazine der Fremden sich nothwendig jährlich vermehren müssen. Es kann also der Preiß nicht anders, als fallen, eben wie es mit den Getreidepreisen gehet, wenn Gott ein Land mit einer reichen Erndte segnet.

Mag nicht ein jeder redlicher Schwede, der sein Land lieb hat, und dessen Schätze kennet, von Herzen wünschen, daß man sie nicht so übel anwenden möchte? Wir haben für allen vergossenen Schweiß unsern Kindern fast nicht mehr zu hinterlassen, als erschöpfte Gruben und ausgehauene Wälder. Wer siehet denn nicht, woher unser großer Mangel und allgemeine Armuth kommt? Laßt uns mit dem, welches eine kleine Zeit schimmert, nicht prahlen, sondern auf das denken, was das Reich reich machen, und dem Lande in die Länge zum Wohlstande gereichen kann.

Hierwider aber wendet man ein: was hilft es noch mehr von Eisen fabriken zu reden, wenn unser Unglück bereits so weit gegangen ist, daß wir damit bey Fremden ohnmöglich Absatz machen können? Wir mögen es unserm Glücke danken, wenn wir nur unsre eigenen Bedürfnisse damit abfinden können.

Das ist ein Einfall, der auf keine Weise hierher gezogen werden kann. Hätte ein solcher Gedanke Grund gehabt, nimmermehr hätte die engländische Königinn Elisabeth mit so viel Nachdruck darinne eine Aenderung machen können.

Dieses Reich wäre noch den heutigen Tag so arm, als es vor 200 Jahren war. Gewissermaßen ist das damalige Schicksal Englandes jetzo das unsrige: denn so, wie jenes damals seine Wolle unverarbeitet ausführete, so machen wir es nun mit unsern Eisen.

Ich will aber unserer Seits einen Vortheil anzeigen, welchen jene nicht besassen. Wir können mit unserer Eisenbereitung und Veredlung so um gehen, daß weder In- noch Ausländer Schaden dabey leiden, wenn wir uns nur anfänglich auf Champlun- oder zu verschiedener Arbeit bequem geschmieder Eisen und grobe Materialien zu allerley Manufakturen legen wollten, welches die Engländer nicht mit Vortheil von ihrer Wolle thun konnten.

Ein ausländischer Handwerker sowohl, als andere Leute, welche allerley Eisenarbeit gebrauchen, würde ja mit Vergnügen solche Manufakturmaterialien annehmen, welche nur durch Feilen, Nageln, Zusammensetzen, und Poliren zu vollenden wären, um so mehr, da sie einer beschwerlichen Handarbeit, und des Verlustes im Feuer, an Schroteisen und besonders an Kohlen, die an den meisten Orten mehr als 12 mahl theurer, wie hier sind, überhoben würden.

Das Schroteisen könnten wir in Hammerschmiedeherden verschmelzen, wozu die Ausländer nur selten Gelegenheit haben.

Dem Abrennen kann man in den Hammerschmieden dadurch, daß man die Schweissungen in die Schlacken sticht, die die Funken verhindern, vorkommen; wo man aber im Kleinschmieden, anstatt der Schlacken, Sand gebrauchen muß, da muß bey dem Schweissen durch die Funken, welche nach oben, unten und allen Seiten häufig fliegen, und nicht alle gesehen werden, durchaus viel verloren gehen. Dieser Abgang beträgt auf allerley Eisenwerk zu verschiedenen Manufakturen zwischen 2 und 7 Pfund (*) ohne was durchs Feilen in allen Arten der Blankschmiede verlohren geht.

Die Unkosten von Kohlen, Abgang, und Abbrennen, fühlt der Ausländer so lange, als von hier keine Manufakturmaterialien ausgesendet werden. Oefters steigen dieselben mit dem Arbeitslohne höher, als das Eisen selbst werth ist; ja sie übertreffen seinen Preis oft 50 bis 100 fältig, besonders in Uhren und andern kleinen Arbeiten.

Lasset uns aber annehmen, daß es bloß doppelt so viel, als das Eisen ausser Landes kostet; so erfordert ja die Billigkeit, daß solche Manufakturmaterialien hier eben so viel gelten. Z. E. Wenn ein Pflugeisen, welches zu den

(*) Aufs Liespfund.

größten Fabrikstücken, die so in-als ausser Landes verfertiget werden, gehöret, ein Liespfund wäge, und dasselbe ausser Landes von Stangen Eisen geschmiedet werden solle, welches entweder so klein, daß man etliche zusammenschweissen müßte, oder auch so grob und groß wäre, daß es zu Ausschmiedung eines Pflugeisens zureichte; so ist ja klar, daß dasselbe mit Kohlen, Arbeitslohn, und Abgange zusammen nicht unter 4 Dal. Kupfermünze geacht werden kann, welches doppelt so viel ist, als die Fremden uns für das Eisen (nehmlich 40 für das Schifpfund) geben.

Wenn nun Schweden durch Bereitung der Manufakturmaterialien diese Unkosten genösse, nehmlich 40 Dal. für das Eisen, und 40 Dal. für die Verarbeitung, so hätte ja der Fremde seinen großen Vortheil dabey, und das Reich gewönne Cent pro Cent, ohne daß deswegen ein halb Oehr aus dem Lande gienge.

Dies ist nun der Vorschlag, von welchem unser Land, ohne allen Nachtheil fremder Schmiede, einen merklichen Gewinn und Nutzen haben könnte; besonders, wenn man hinzufügt, daß dergleichen grobe Manufakturstücke mit eben denen Hämmern und Feuer, die man zum Stangeisen gebraucht, geschmiedet werden könnten, wovon besserhin im Werke selbst ein mehreres vorkommen wird.

Hier dürfte wieder jemand sagen: wenn die Ausländer alle Arte von Champlunen, oder Werkstangen und beynahe für einerley Preiß erhalten könnten; so würden sie dasselbe eher, als die Manufakturstücke nehmen.

Ich antworte, daß, falls wir nicht schon den Fremden allzu geneigt sind, diesem leicht abgeholfen werden könnte, daß man ihnen eine gewisse Sorte von Eisen, deren sie am meisten bedürften, für einen gewissen Preiß, etwa für 40 Dal. K. Mt. liesse, alles bestellte Champluneisen, es möchte gröber oder feiner als ordinär Eisen seyn, müßte mit den Manufakturstücken gleich, und also mit 80 Dal. das Schifpfund bezahlet werden; da denn die Ausländer mehr nach Manufakturstücken, als nach Champlun Stangeneisen fragen würden.

Noch dürfte jemand einwenden: Sie hätten ja ihre eigene Schmiedewerke, daher sie leichte das ordinäre Eisen zu feinen machen könnten, und sich al-

so weder um Champlun Stangeneisen, noch um Manufakturstücke bekümmern würden, wenn sie das ordinäre Eisen für gelinde Preise erhalten könnten.

Ich antwortete, man findet aber nicht überall da, wo fein Eisen erforderlich ist, Ströhme um Schneidewerke einzurichten. Wo aber auch diese Vortheile wären, haben sie selten gute und mehr Gruben, als zu eigenen Behuf des Landes nöthig sind. Oft begiebt es sich auch, daß, wo sie solche Werke zum Zerschneiden des Eisens haben, dieselben so weit aus dem Wege liegen, daß die Zufuhre des schwedischen Eisens auf der Achse mehr an Fracht kosten würde, als wenn man Manufakturstücke und Champluneisen aus Schweden kaufte. Zu dem ist bekannt, wie kostbar solche Schneidewerke zu bauen und zu unterhalten sind, besonders wenn Strohm und Wald nicht, wie hier, bey einander sind. Mit einem Worte: wer Gelegenheit hat, die Natur zu Nutzen, der ist unvorsichtig, wenn er seine Vortheile fahren lässet.

Was die feinern Manufakturen betrift, so könnten wir ja, wenn wir auch anfänglich nicht von allem, was zum Feilen, Poliren, und Zusammensetzen gehöret, Absatz zu erwarten hätten, schon von dem, was mit geringen Kosten dazu bey Wasserwerken, als Kunstwalzen, allerley Formen (Sänken) unter Stangeisen, Hämmern, Schlagepressen, Kneip und Platenhammer, Walzwerke u. s. w. zu verfertigen, ansehnlichen Gewinn haben. Es ist in keinem Schlosse ein einzig Stücke, das nicht unter Wasserhämmern und Schlagepressen mit viel weniger Kosten als mit Handhämmern, und Handkräften seine Gestalt erhalten könne; wie dieses in England und mehr Orten ausser Landes geschiehet. S. Ehrenwerds Beschreibung hievon im I. Bande der Schriften der Königl. Schwed. Akad. der Wissenschaften.

Wenn ich nun dieses alles und was hierher gehört, genau erwogen; so habe ich nicht umhin gekonnt, meines geringen Theils in guter Absicht meinen werthen Landesleuten ihren eigenen Nutzen und Vortheil anzurathen, wobey diese geringe Arbeit vermuthlich als ein kleine Anleitung dienen kann. Sollte ich aber dennoch dadurch nichts ausrichten können; so mag die Nachwelt lieber meine vergebliche Mühe anklagen, als mich denen zuzählen, welche einen so grossen Segen des Höchsten vernachläßigen.

Lebe wohl!

Erstes Kapitel.

Einige physikalische Gründe der Eisen- und Stahlschmelzungen.

Die Natur hat uns viele Dinge, den Verstand daran zu versuchen, verliehen. Was die Chymie und Mathematik betrift, so haben diese Wissenschaften mit neuen Untersuchungen und Erfindungen annoch viel zu thun. Ich will meine Meinung mit wenig Worten äussern. Es sind in allen Körpern 2 Arten Hauptbestandtheile anzutreffen, nehmlich terrestrische und mineralische. Beyde bestehen aus fixen und liquiden Materien; die erste in Erde und Wasser, und die andere in Schwefel und Quecksilber; die ersten beyde äussern sich vornehmlich in Erde und Stein, die letztern beydes in Schwefel und Metallen; die erstern erzeugen verschiedene Arten von Steinen, die letztern verschiedene Arten von Metallen.

Die fixen und liquiden Materien beobachten im Gewicht und Grösse ohngefehr einerley Verhältniß, nehmlich Stein in Wasser, und Gold in Quecksilber, und betragen sich etwann wie 2 zu 3. Diese Proportion stimmt beynahe mit der Cubikal und Tetrahädral Composition überein, wenn man supponiret, daß die kleinsten Theilchen rund sind, und durch diese beyde Arte der Composition nach der Mechanik materiam fixam & fluidam machen 2c.

Hieraus sowohl, als aus dem folgenden, kann man schliessen, daß bey beyden nur eine universal fixe, und eine universal fluide Materie vorhanden ist, nehmlich Glas und Luft; und obgleich Kalk und Gold sich durch kein irrdisch Feuer in Glas verkehren lassen; so ist doch kein Zweifel, daß

so weder um Champlun Stangeneisen, noch um Manufakturstücke bekümmern würden, wenn sie das ordinäre Eisen für gelinde Preise erhalten könnten.

Ich antwortete, man findet aber nicht überall da, wo fein Eisen erforderlich ist, Ströhme um Schneidewerke einzurichten. Wo aber auch diese Vortheile wären, haben sie selten gute und mehr Gruben, als zu eigenen Behuf des Landes nöthig sind. Oft begiebt es sich auch, daß, wo sie solche Werke zum Zerschneiden des Eisens haben, dieselben so weit aus dem Wege liegen, daß die Zufuhre des schwedischen Eisens auf der Achse mehr an Fracht kosten würde, als wenn man Manufakturstücke und Champluneisen aus Schweden kaufte. Zu dem ist bekannt, wie kostbar solche Schneidewerke zu bauen und zu unterhalten sind, besonders wenn Strohm und Wald nicht, wie hier, bey einander sind. Mit einem Worte: wer Gelegenheit hat, die Natur zu Nutzen, der ist unvorsichtig, wenn er seine Vortheile fahren lässet.

Was die feinern Manufakturen betrift, so könnten wir ja, wenn wir auch anfänglich nicht von allem, was zum Feilen, Poliren, und Zusammensetzen gehöret, Absatz zu erwarten härten, schon von dem, was mit geringen Kosten dazu bey Wasserwerken, als Kunstwalzen, allerley Formen (Sänken) unter Stangeisen, Hämmern, Schlagepressen, Kneip nnd Platenhammer, Walzwerke u. s. w. zu verfertigen, ansehnlichen Gewinn haben. Es ist in keinem Schlosse ein einzig Stücke, das nicht unter Wasserhämmern und Schlagepressen mit viel weniger Kosten als mit Handhämmern, und Handkräften seine Gestalt erhalten könne; wie dieses in England und mehr Orten ausser Landes geschiehet. S. Ehrenwerds Beschreibung hievon im I. Bande der Schriften der Königl. Schwed. Akad. der Wissenschaften.

Wenn ich nun dieses alles und was hierher gehört, genau erwogen; so habe ich nicht umhin gekonnt, meines geringen Theils in guter Absicht meinen werthen Landesleuten ihren eigenen Nutzen und Vortheil anzurathen, wobey diese geringe Arbeit vermuthlich als ein kleine Anleitung dienen kann. Sollte ich aber dennoch dadurch nichts ausrichten können; so mag die Nachwelt lieber meine vergebliche Mühe anklagen, als mich denen zuzählen, welche einen so grossen Segen des Höchsten vernachläßigen.

Lebe wohl!

Erstes Kapitel.

Einige physikalische Gründe der Eisen- und Stahlschmelzungen.

Die Natur hat uns viele Dinge, den Verstand daran zu versuchen, verliehen. Was die Chymie und Mathematik betrift, so haben diese Wissenschaften mit neuen Untersuchungen und Erfindungen annoch viel zu thun. Ich will meine Meinung mit wenig Worten äussern. Es sind in allen Körpern 2 Arten Hauptbestandtheile anzutreffen, nehmlich terrestrische und mineralische. Beyde bestehen aus fixen und liquiden Materien; die erste in Erde und Wasser, und die andere in Schwefel und Quecksilber; die ersten beyde äussern sich vornehmlich in Erde und Stein, die letztern beydes in Schwefel und Metallen; die erstern erzeugen verschiedene Arten von Steinen, die letztern verschiedene Arten von Metallen.

Die fixen und liquiden Materien beobachten im Gewicht und Grösse ohngefehr einerley Verhältniß, nehmlich Stein in Wasser, und Gold in Quecksilber, und betragen sich etwann wie 2 zu 3. Diese Proportion stimmt beynahe mit der Cubikal und Tetrahädral Composition überein, wenn man supponiret, daß die kleinsten Theilchen rund sind, und durch diese beyde Arte der Composition nach der Mechanik materiam fixam & fluidam machen ꝛc.

Hieraus sowohl, als aus dem folgenden, kann man schliessen, daß bey beyden nur eine universal fixe, und eine universal fluide Materie vorhanden ist, nehmlich Glas und Luft; und obgleich Kalk und Gold sich durch kein irrdisch Feuer in Glas verkehren lassen; so ist doch kein Zweifel, daß

nicht das solarische Feuer dieses effectuiren sollte. Hiermit stimmen die Flecken, welche sich bisweilen auf der Sonne zeigen, überein, welches aus ihrem Centro aufgeworfene maßive Theile seyn werden, die nach einiger Zeit verschwinden, und vermuthlich in der Sonne ein Glasmeer, welches seine Wellen, wie der Ocean auf der Erde wirft, machen. Der gelehrte Tschirnhausen hat mit seinen doppelten Brenngläsern gezeigt, daß man das Gold kalciniren und vitrefeiren könne. Kurz: Glas und Luft sind die äussersten opposita gegen einander. Ja gleichwie Quecksilber und Luft ohngefehr in dem Verhältnisse, wie 1 zu 60 vermischt, ein Wasser machen, welches $\frac{1}{14}$ von der Schwere des Quecksilbers, und sowohl gleich flüchtig von der Hitze, als auch über dieselbe gleich herrschend ist; so kann auch der Schwefel ein Compositum vom Golde und der Luft seyn, massen in Feuer oder Hitze keine Auflösung statt hat, wo nicht darinne Luft vorhanden ist, die ihr zustatten kommt. Es mag eine Materie, die im Feuer schmelzen kann, seyn, welche es will; so wird sie dadurch größer, und zugleich flüßig. Derowegen verhält sich die Schwere des Schwefels zum Golde fast eben so, als des Wassers zum Quecksilber; wenn aber diese Proportion nicht vollkommen ist, so kann dieses von andern Ursachen z. E. daß sie nicht alle gleich rein sind 2c. herrühren.

Es ist also das Fundament dessen, was ich hier sagen will, daß, obgleich das Gold, wegen allzu weniger und unzureichender Hitze nicht so leicht, als die andern Metalle zu Kalk und Glas wird, doch nichts destoweniger alle andere die Eigenschaft besitzen, daß sie zu Glase werden. So, wie das Feuer das Wasser aus den Steinen treibt, und sie zu Glas macht, so scheidet das Feuer das Quecksilber aus den Metallen, ehe sie verglasen: und gleichwie die Salze im Glasschmelzen als Flüsse dienen; so ist der Schwefel der Fluß der metallischen Gläser; doch so, daß beyde an der Luft zu flüßigen Materien werden. So, wie man aber nicht von allen Arten der Steine rein Glas erhalten kann; so kann dieses ebenfalls auch nicht von allen Metallen erhalten werden; wie denn das Glas vom Eisen, wenn es Stahl wird, nur ein Anfang des Glaswerdens ist, nachdem das Quecksilber und der Schwefel vertrieben worden, und nachdem diese zwey Mineralien mehr oder weniger sind, so wird auch der Stahl mehr oder weniger hart. Wenn man derowegen das Eisen durch zu starkes Feuer zwinget, so wird es bisweilen erst zu Pulver, und denn zu Glas; eben wie das Bley erst zu Asche, und denn zu Glase wird, mit welchem Glase man Töpfergeschirr glasiret.

Dies ist eine Meinung, welche man unter nähern Untersuchungen reif werden lassen will, besonders was das Wasser betrift (*).

Zweytes Kapitel.

Von verschiedenen Erzarten, welche zu unterschiedenen Manufakturen dienen.

Unter verschiedenen Eisensteinarten, aus welchen man das Stangeneisen schmelzet, sind insonderheit 3 Gattungen für die Manufakturen dienlich.

1) Dürsteinerz (Torstens malm.) Minera ferri nigricans WALLER. so, wie man es in den Betsbergischen Gruben, und an einigen andern Orten findet. Diese Eisenart enthält das beste Eisen; denn es ist nicht weniger hart zu vernutzen, als steif und zähe zu zerbrechen. Derowegen ist es zu allen dem dienlich, welches zugleich stark und leicht seyn muß, als zu Schifsankern, welche nicht so dick seyn dörfen, folglich nicht so schwer, als von weichem Eisen werden. Der hievon gemachte Stahl ist beydes hart und zähe. Man nennt es Dürsteinerz, weil es für sich nicht gut schmelzt; weswegen man es den hohen Oefen mit andern Eisenarten vermischt aufgeben muß, wodurch man folgende Vortheile erhält: a) kostet es am wenigsten, b) je leicht flüßiger das Erzt ist, desto weniger Kohlen sind erforderlich.

Wenn man aber das rothbrüchige Zuschlageerz oder Queckstein nicht gut röstet, so dürfte auch das Eisen nicht immer am besten ausfallen. Derowegen ist es nöthig, daß, wer sich dessen zu Manufakturen bedienen will, sich mit den Hütten- und Hamerherren dahin vergleiche:

(1) daß der hohe Ofen so viel möglich nur auf Dürsteiner gestellet werde, und wenn auch das Roheisen etwas theurer werden sollte.

(2) Wenn aber der hohe Ofen ohne Zuschlageerz nicht gehen wollte; so muß man das letztere zweymahl rösten; nehmlich erstlich als groben Stein, und dann nach dem Pochen, so, daß es statt seiner bläulichen Far-

(*) Da diese Lehrsätze des Hrn. E. R. in dasjenige, was er in der Folge lehret, keinen weitern Einfluß haben, und da sie aus den Gründen einer gesunden Chemie leicht beurtheilt werden können, so ist es nicht nöthig, eine nähere Prüfung derselben anzustellen. Die ersten Bestandtheile der Körper gehören mit ins Innere der Natur, dahin noch kein erschaffener Geist gedrungen ist.

be im Bruche, eine röthliche annimmt: denn ehe dies geschiehet, ist der Schwefel nicht weg. Gesetzt, daß auch nicht alles Eisen des ganzen Schmelzens rothbrüchig würde, so kann doch der geringste Riß oder Borsten, dergleichen in keiner feinen Arbeit geduldet werden muß, ein ganz Stück verderben, ob es gleich in grober und ungefeilter Arbeit bisher durchläuft.

2) Rothbrüchig Eisen hat 2 Tugenden und 4 Fehler: (1) ist es zähe und weich, wenn es kalt gearbeitet wird, als zum Feilen, Biegen, Zerren ꝛc. für die Kleinschmiede. Es ist auch (2) im Feuer zu arbeiten beydes zähe und weich, so lange es weiß glühet; es bricht aber, so bald es roth glühet, besonders wenn man es biegen will, als zu Hufeisen u. d. g. zu seinen Fehlern gehöret, (1) daß es nächst dem Eisen aus Moraststein, am meisten zum Rosten geneigt ist. (2) Im Feilen stößt seine Farbe auf Blau. (3) Ist es zu allerley Küchengeschirr sowohl geschmiedet, als gegossenen, völlig untauglich, weil es nicht nur die Speisen schmutzig macht; sondern auch denenselben einen Eisengeschmack mittheilet. (4) Taugt es auch nicht zu gegossenen oder geschmiedeten Stubenöfen, weil sie beständig dünsten; besonders wenn man den Ofen zu heiß macht.

3) Kaltbrüchig Eisen hat eine Unart, und viele gute Eigenschaften: es läßt sich warm gut schmieden, bricht aber, wenn es kalt wird. Es giebt in aller polirter Arbeit eine schöne weisse Silberfarbe. Es ist zu allerley gegossenem Küchengeschirre dienlich, weil es die Speisen weder schwärzet, noch ihnen einen Eisengeschmack mittheilt. Es rostet auch nicht so bald, wie ander Eisen, und die davon gemachten Stubenöfen dünsten nicht. Es ist auch zu aller damascirter Arbeit nützlich, besonders wenn es auf eine künstliche Art mit rothbrüchigem Eisen verbunden und durchgearbeitet wird.

Der Sprödigkeit des kaltbrüchigen Eisens kann man am besten auf den Hütten durch Vermischungen dieser Gattung Eisensteinarten, als mit Rothbrüchigen, oder mit Zuschlageerz, daß man auch Quecksteinerz (Qwicksten) nennet, oder mit Dürsteinerz abhelfen; wodurch die Kaltbrüchigkeit nach dem Maße des zugesetzten zähen Eisens abnimmt.

Im Orient oder den Morgenländern vermischt man roth und kaltbrüchig Eisen im Ausschmieden, wobey man es so lange zusammenlegt und dräht, bis es sich wohl mischt; wovon polirte Gewehre, eine sogenannte Damaszirung zeigen, wenn man Eßig darüber streicht. Die Benennung der Damascirung scheint von dem Orte der Erfindung solcher Arbeit, der Stadt Damaskus zu kommen.

Das starke Durcharbeiten macht, daß diese Gewehre andere an der Güte übetreffen. Es ist bekannt, daß alles Eisen und Stahl, welches man oft streckt, viele Stränge (Stränger) zusammen legt, wieder schweißt und schmiedet, so zähe wird, daß man oft von dem sprödesten Stahl Degenklingen, Federn in Flintenschlössern u. d. gl. machen kann. Es wäre dasselbe auch zu Wagenachsen, Schwanhälsen (an Rädern) u. d. gl. dienlich; solche Vortheile und Wissenschaft aber, muß jetzo wegen des unzuverläßigen Eisens, das man ohne Vermischung durch Schmieden oder Gerben (Garfning) gebraucht, daniederliegen. Wenig größere Unkosten halten die der Sache unkundigen grossentheils von dem Gebrauche eisener Wagenachsen ab; die sonst leichter gehen, und vielmahl stärker sind, als hölzerne. Man hat, beynahe möchte ich sagen, gar keinen Eisenstein, der nicht ein Mineral, besonders aber Schwefel oder Arsenik enthalten sollte; doch hat man welchen, der davon nur wenig hält, und anstatt dessen mit Hornstein versehen ist, welcher Erz so leichtflüßig macht, daß man auf den Hütten weder Zuschlageerzes noch Leims, oder Kalksteins, den Fluß zu befördern, bedarf. Solcher Eisenstein ist zum Stahl der dienlichste; theils wegen seiner Härte, theils und insonderheit wegen der Reinigkeit von andern Unarten. Das Eisen aus Morastistein ist zwar weich, so, daß es sich auch kalt biegen läßt; hingegen aber ist es allzusehr zum Rosten geneigt.

Drittes Kapitel.

Vom Schmelzen des Erzes auf den Hütten.

In den Hütten oder auf den hohen Oefen macht man gemeiniglich zwo Arten Roheisen, welches man Sätzeisen (Sätt) und Nothsätzeisen (Nödsätt) nennet. Das erste entstehet, wenn man mehr Eisenstein aufgiebt, als die Kohlen rein schmelzen können: da denn viele Schlacken ins Eisen kommen, welche es hart und spröde machen. Die Schlacken selbst sind nichts anders, als unrein Glas, das wie anderes Glas in starker Hitze schmelzet.

Die andere Gattung Roheisen, welche man Nothsätzeisen nennet, ist zwar reiner von Schlacken, erfordert aber auf den Hütten mehrere Kohlen. Dieses Eisen hat den Vortheil, daß die Hammerschmiede, welche für den Abgang stehen müssen, damit besser auskommen; denn, anstatt

daß 26 Ließpfund roh Sätzeisen kaum 20 Ließpf. Stangeneise geben, so kann es der Hammerschmied von dieser Art auf 23 bis 24 Ließpf. bringen; jedoch bald mehr, bald weniger, je nachdem das Roheisen mehr oder weniger Sätz- oder Nothsätzeisen ist.

Es ist dabey zu merken: je grösser die hohen Oefen, desto weniger Kohlen erfordert eine gleiche Menge Eisen; denn je grösser das Feuer, desto stärker ist die Hitze; welches man sieht, wenn man eine Nähnadel in ein dick Licht, oder in ein dünnes hält; im ersten wird sie roth glühen, im andern aber nicht; doch schmelzen Stahleisen und Feilspäne in beyden zu Funken.

Den Unterschied zwischen Sätz- und Nothsätzeisen, siehet man an der innern Farbe desselben; denn ersteres ist im Bruche weisglänzend, letzteres aber grau; das erste ist sehr spröde, das letztere zäher. Das Roheisen hält man für das beste, welches im Zerschlagen der Ganz durchgehends grau, an den äussern Enden aber ein paar Querfinger weiß ist; denn diese Sorte schmelzet im Schmiedeherde besser, und giebt reichlich Schlacken, welche dünne wie Milch im Herde stehen. So lange das Eisen in oder unter solcher Schlacke ist, behält es seinen Schwefel, wovon es weich bleibt, anstatt daß es sonst Stahl oder sehr hart wird, je nachdem man es handthieret, wovon an seinem Orte ein mehrers.

Viertes Kapitel.

Von der Hammerschmiede.

So lange man den Eisenstein bricht, und auf den Hütten schmelzt, hat die Natur das meiste damit zu thun; in der Hammerschmiede aber will die Kunst Meister seyn, und die Güte des Eisens richtet sich darnach, wie dem Hammerschmiede der Kopf stehet.

Ein zu grosser Eigennutz kann auch sehr viel hiebey thun; denn so, wie sich der Hammerschmied mehr oder weniger bemühet, Ueberfluß an Eisen zu erhalten; so wird das Eisen schlechter oder besser. Sein Vortheil vom schlechten ist doppelt, in soferne, daß je länger er schläft oder faulenzet, desto mehr Uebergewicht erhält er, und verdient also mehr, wenn er faul, als wenn er fleißig ist; das Eisen aber verliehret dagegen an seiner Güte. Da nun der Hammerschmied für gut und schlecht Eisen einerley Arbeitslohn bekommt; so verliehret er auf der einen Seite nichts,

gewinnet aber auf der andern durch Ueberschuß an Eisen doppelt. Hier könnte man einwenden, daß, wenn man den Hammerschmieden den Ueberschuß an Eisen vergütete, so, daß man ihnen ein grösser Schmiedelohn zugestünde, diesem Fehler dadurch abgeholfen seyn würde. Allein, das lässet sich kaum bewerkstelligen; besonders da jeder Hammerschmied beschworen zu haben scheint, seiner geliebten Gewohnheit nie zu entsagen, weil er sonst den Meisterbrief von dem Altermann oder der Zunft nicht so leicht erhalten möchte. Und so ergehet es bey mehrern Handwerken. Solchemnach giebt es wenig Hindernisse der Bereitung guter Eisenwaaren, die grösser sind, als diese bösen Gewohnheiten.

Das einzige Mittel für den Fabrikanten, aus den Hammerschmieden einiger massen gut Eisen zu erhalten, ist, daß er bey Zerhauung der Lupen (Småtan) selbst zugegen sey; denn da kann er die Mittelstücke erhalten, welche das meiste brauchbare Eisen haben; massen der Schmied nicht hindern kann, daß es gut werde, wenn anders, ehe es aus seinen Händen kommt, Stangen daraus werden sollen. Die größte Sorgfalt hierbey muß auf gut Roheisen gerichtet seyn; übrigens kommt es auf die Fertigkeit des Hammerschmiedes an, eines gegen das andere zu passen, massen die Erfahrung gezeiget hat, daß es am besten sey, wenn die Distanz zwischen der Liese zu den 5 Seiten mit dem Boden meistens als ins Runde fället; wiewohl die Praxis es mit der Neigung des Herdbodens anders haben will; denn so, wie es im Anfange für recht oder thörigt gehalten worden, so ist es nachher beständig geblieben, und für das Beste gehalten worden; indem die Lehrlinge nur selten ein Haar breit über die Regeln ihrer Meister gehen. Inzwischen wissen einige Hammerschmiede, daß je grössere Bälge und stärker Gebläse, desto grösserer Herd und grössere Liesen gemachet werden müssen; die rechte Proportion aber wissen sie nicht weiter, als aus einer langen Erfahrung nur ohngefehr.

Die Stärke des Gebläses von einem Balge prüfet man, wie folget: man richtet einen Winkelarm so auf, daß der Wind auf ein breit Bret bey c. trift, da man ein Gewicht bey a. setzet, so, daß a. b. und b. c. gleich sind; so erhält man die rechte Kraft und Stärke des Windes an der Schwere des Gewichtes bey a, welche man so vergleichen muß, daß das Gewicht und der Wind ins Gleichgewichte kommen. S. Tab. I. Fig. A. So, wie die Schwere hier verschieden ist, so ist es auch die Kraft des Windes in dem Gebläse, und wer dieses voraus weiß, der kann leicht finden, ob der Herd zu groß oder zu klein ist.

Es darf sich niemand wundern, daß der Hammerschmied, wenn dieses Gleichgewichte nicht genau in Acht genommen wird, mehr Kohlen und Eisen verliehrt, als er sollte. Es ist inzwischen an dem, daß kein Hammerschmied von seiner Gewohnheit um ein Haar breit weicht, ohne sich von der Rechenschaft für Eisen und Kohlen loszusagen. Es ist aber auch gewiß, daß ein grösserer Herd, mit verhältnißmäßigen Gebläse und Liesen, auf eine gleiche Menge Eisen ein ansehnliches an Kohlen erspahret; denn das Eisen schmelzet in einem grossen Herde eher, als in einem kleinen; so, wie dieses auch in grössern hohen Oefen, gegen kleine gerechnet, geschiehet.

Der Unterschied besteht sonst darinne, daß der Schmied in einem grossen Herde mehr Arbeit, als in einem kleinen verfertigen kann. Wenn man die Herde der Wallonen, in Ansehung einer Stange, die sie darinne schmelzen, mit den deutschen Herden vergleicht, welche ihre Lupen in 5, 6 bis 7 Theile oder Stangen spalten, so ist der letzte Herd gegen den ersten sehr klein; und da man aus dem Wallonischen Herde in einer Woche doppelt so viel Eisen, als aus dem deutschen Herde schmieden kann, so ist ja deutlich, daß ein grösserer Herd mit grössern Lupen in Verhältniß stehet, welches ja vortheilhafter ist: denn aber muß das Gebläse damit in richtigem Verhältnisse stehen. Derowegen kommt die ganze Schmelzkunst vornehmlich auf ihre rechten Proportionen an.

Fünftes Kapitel.

Von den nöthigen Vorbereitungen zu groben Eisenmanufakturwaaren.

Da alle Vortheile sowohl in andern Dingen, als besonders bey Manufakturen in den Mitteln bestehen, die Arbeiten zu erleichtern, damit die Sachen nicht zu theuer werden, massen der Absatz durch nichts besser als gelinde Preise befördert wird; so sind solche Maschinen und Werke, welche auf ein oder andere Weise die groben und schweren Handarbeiten vermindern oder erleichtern, höchst nöthig. Dieser Endzweck wird am allerbesten durch Ströhme und Wasserwerke, und bis zu dem Vortheil und Gewinn von 100 ja 1000 pro Cent, gegen die Kosten der Handarbeit, erhalten. Unser liebes Vaterland besitzt hiezu so herrliche Gelegenheit, daß wenig auswärtige Oerter damit zu vergleichen seyn wer-

den; welches von seiner Lage zwischen dem Meere und hohen Gebürgen, aus welchen unzählbare Ströhme, Flüsse und Bäche ihren Ursprung und Lauf erhalten, herkommt; derowegen könnte und sollte der größte Gewinn durch niedrige Preise allerley Eisenwaaren uns zufallen. Es verhält sich mit diesen Waaren beynahe wie mit Speisen und Kleidern, welche man, wie viel sie auch kosten, haben muß, wobey man aber den für den besten Meister hält, welcher die beste Arbeit, für die gelindesten Preise liefern kann, und dadurch zu dem stärksten Absatze gelanget.

Es ist nicht sehr angelegen, von Stangeneisenhämmern zu reden, da derselben beynahe schon zu viel sind. Hätten wir nur den hundersten Theil der Stangeneisenhämmer, welche bey uns eingerichtet sind; statt deren aber Kneiphämmer, welche allerley Manufakturmaterialien verfertigen könnten; so wäre es für das Reich über 1000 pro Cent nützlicher. Diese groben Manufakturwaaren würden für die ausländischen Schmiede von keinem geringeren Vortheil seyn, als für die einländischen, besonders im Anfange, weil auf diese Weise ihr Schlendrian nach und nach geändert werden könnte: denn wenn man sie auf einmahl für den Kopf stiesse, könnte dieses von nachtheiligen Folgen seyn; weswegen rathsam ist, solche Einrichtungen zu treffen, daß man zu Anfang keine kenntbare Wirkung der Absichten merken möge. Z. E. Fast alle Messerschmiede ausser Landes müssen Stahl und Eisen selbst zusammenschweissen, und denn zu Messern verschmieden; wenn sie nun solche aus dem grobe gearbeiteten Messerklingenmaterialien, in welchen Stahl und Eisen bereits zusammengeschweisset wäre, für eben den Preiß kaufen könnten, auf welchen es ihnen jetzo, in Absicht des Zeitverlustes und der Arbeit kommt, und sie solchergestalt in eben derselben Zeit mehrere Klingen ausschmieden könnten; so wäre dieses ja ein nicht zu verachtender Vortheil. Inzwischen bliebe der Vortheil, den diese Vorarbeit abwürfe im Lande; wenigstens würden die Hämmerherren gut dabey gehen; massen das Schmieden und Schweissen auf Kneiphämmern bey weiten nicht so viel kostet, als wenn alles mit der Hand geschehen muß.

Die Materialien zu solchem Schmiedewerk, das zu Küchengeschirr, als Pfannen, Schaufeln, Kastrolen rc. gebraucht wird, und Stiele, Füsse, eben machen, beschneiden rc. erfordert, kann am allerbesten auf Kneip- Tief- Plat- und Planhämmern gemacht werden. Die auswärtigen Schmiede verdienen auch mehr, wenn wir ihnen dergleichen bey unsern Wasserwerken zurichten, als wenn ihre eigene Hände alles thun müssen, solchem-

nach könnten also diese Unkosten dem Lande zu einem sichern Gewinn, und diese Veränderung den fremden Schmieden unfühlbar eingeführet werden; besonders an Orten, wo man zu viel Schmiede zuzieht, wie jenseit des Sundes; an denen Orten aber, wo die Deutschen ihren Absatz machen, wie in Rußland, Liefland, Kurland, Pohlen ꝛc. können die schwedischen, mit den Manufakturen der Fremden Preiß halten, und Waaren von besserer Güte liefern.

Auf gleiche Weise können auch allerley Arten bey Wasserfällen angelegte Walzwerke, Schneidewerke und Scheeren vorgedachten Endzweck sehr befördern, welches auch von kleinen Waaren, die unter dem Wasserhammer geschmiedet werden können, gilt: z. E. allerley Arten Taschenmesser mit feinem Laubwerke, welche die fremden Schmiede gerne kaufen, deren man durch gute Einrichtungen täglich einige hundert Dutzend schlagen kann; obgleich der fertigste Petschirstecher in einem Tage kaum ein Stück zu verfertigen im Stande ist.

Alle Theile beydes der Gewehr- und Thürschlösser können ebenfalls unter dem Wasserhammer, mittelst Formen geschlagen werden; so, daß die Kleinschmiede nur wenig Mühe haben, das dünne Eisen auszuschlagen, und was an den Kanten sitzet, abzusondern, welcher Abgang, wenn man ihn zusammenschmelzet und umschmiedet, das allerfeinste Eisen giebt.

Sechstes Kapitel.

Von groben Manufakturwaaren, welche man unter dem Stangeneisenhammer machen kann.

Es ereignet sich nicht selten, daß die Eisenhämmer, welche wenig oder gar gar keine Waldungen haben, liegen gelassen, andere aber an waldigen Orten von neuem angelegt werden. Im ereignenden Falle ist billig, daß einem Hammerherrn, welcher selbst mit so wenig Waldung versehen wäre, daß er seine meiste Kohlen an andern Orten kaufen müßte, die Erlaubniß ertheilet würde, seinen Hammer, des Holzmangels wegen, so lange nicht eingehen lassen zu dürfen, als er Manufakturwaaren schmieden lassen wolle; und wenn dieses auch mit lauter gekauften Kohlen geschehen sollte.

NB. Kein Hammer, dem eigene Waldung fehlet, sollte Stangeneisen schmieden, und die damit versehen sind, müßten die Hammersteuer,

nehmlich 300 Schiffpfund für jeden, nicht überschreiten. Dieses Stangeneisen würde zur Ausfuhre hinreichen, und die Magazine der Fremden allmählig abnehmen, welchen man nicht mehr Eisen lassen müßte, als ihnen von Zeit zu Zeit in solchen Bedürfnissen, welche nicht zum Manufakturwesen gehören, als Bau- und Baureparaturen, darauf giengen.

Es wäre auch für das Reich sehr gut, wenn die fremden Schiffe den schwedischen Seestädten, anstatt Sandballast, Salz zuführen dürften; das würde viele Vortheile verschaffen. Ich führe jetzo nur an:

1) Daß keine inländische Monopolien einen höhern Preis machen könnten, als den, welchen die fremden Schiffe in ihren Löschtagen hielten.

2) Das Eisen, unser edelstes Produkt, würde dadurch wiederum einen höhern Preis erhalten; denn diejenigen, welche den Vortheil verstünden, würden anstatt Ballast, von welchem sie nur Schaden haben, Salz laden, und uns gerne für das Eisen etliche Daler mehr bezahlen.

3) Dadurch würden die Einwohner die Fische ihrer Gestade für billige Preise erhalten, und nicht nöthig haben, dasjenige aus den Händen der Fremden zu erhalten, womit der gütige Schöpfer ihr eigen Land so reichlich gesegnet hat; es könnten dadurch nicht nur dem Lande ansehnliche Summen ersparet, sondern auch ins Land gezogen werden, die Menschen sich vermehren, Verkehr treiben, und bey wohlfeilen Preisen gedeihen. Wir werden aber vergeblich auf bessere Zeiten hoffen, wenn die Einwohner der Scheren, bloß wegen einer seit einigen Jahren in unsern Handel eingeflochtenen Einrichtung, das Salz einige 100 pro Cent theurer kaufen müssen, wovon bey anderer Gelegenheit ausführlicher.

Mit Stangeneisenhämmern von einigen 30 Ließpfund kann man ausser dem Stangeneisen grobe Manufakturwaaren und Materialien schmieden; als Pflugeisen, Egenzähne, Kuhfüsse oder Brechstangen, Hammer, Hacken, große Nägel, große Haspen u. s. w. welches alles solche Sachen sind, die die auswärtigen Grob- und Kleinschmiede noch zu vollenden haben; weswegen sie sich der Einfuhre derselben in ihre Länder nicht widersetzen würden; ganz fertige Arbeit muß man nicht in andere Länder verführen; es wäre denn, daß man daselbst wenig Schmiede hätte.

Wenn man die Ankerstangen, Flügel und Ringe jedes für sich schmiedete, würde solches von dreyfachen Nutzen seyn:

1) Daß die ausländischen Schmiede bey ihrer Zusammenschweissung und Vollendung Verdienst hätten.

2) Daß diese Stücke einzeln sich beydes zu Wasser und Lande bequemer, als ganze Anker verführen liessen.

3) Das Zusammenschweissen kostet uns an Kohlen und Arbeitslohne mehr, als es nach dem Verhältniß des Preises kosten sollte.

Alle Schifsbauereyen gebrauchen viele Eisenbolzen, welche von allerley Arten unter mäßig grossen Stangeneisenhämmern ebenfalls geschmiedet werden, und wobey die fremden Schmiede dennoch Verdienst haben können.

Es giebt ausser dem angeführten noch viel mehr, welches unter den Stangenhämmern aus dem Groben mit ein und demselben Feuer geschmiedet werden könnte, wodurch man viele Kohlen ersparet, an der Zeit gewinnt, und die großen Kosten für viele Leute, welche eine harte Handarbeit haben, merklich lindert. Auf der andern Seite erspart der Käufer ebenfalls ansehnlich, und wenn er auch dem Gewichte nach doppelt bezahlen sollte. Oft dürfte bloß das Recken mehr, als das Eisen selbst kommen; deswegen sollte alles Champluneisen für solchen Preis bezahlet werden, daß der Hammerherr dafür die Hälfte der Verschmiedekosten des Stangeneisens durch Händekraft erhielte: zum Exempel lasset uns hier ein Schifpfund Eisen annehmen, das dem Ausländer 40 Dal. K. Mt. kostete, so fragt sichs, wozu es ins Grobe zu verschmieden sey? Da die Materialien zu Radeschienen sehr nöthige Dinge sind, so wollen wir davon etwas sagen. Es kann also seyn, daß die Ausländer dazu feiner oder gröbere Eisen dazu gebrauchen, da ihnen denn nichts übrig bleibt, als die feinen Stangen zu groben zusammen zu schweissen, oder die groben zu wärmen, und mit der Hand zu feinern auszuschmieden. Die beyden Arten von Unkosten dürften sich oft höher, als der Preis des Eisens belaufen. Gesetzt aber, Einkauf und Unkosten wären gleich, nehmlich jedes 40 Dal. der ausländische Schmied erhielte aber sein Eisen zugerichtet fein oder grob für 60 Dal. Kupf. Mt. aus Schweden, würde ihm dies nicht vielmahl lieber seyn, als die beschwerliche und kostbare Arbeit zu übernehmen, Stangeneisen mit der Hand zusammen zu schweissen, oder auszuschmieden? Ich bin gewiß, daß wenn kein anderes, als nur eine gewisse Sorte grob Eisen für einen gewissen Preis aus dem Lande gienge, so, daß das übrige für einen andern Preis bestellet werden müßte, die Einwohner auf alles ihr Eisen, welches zu anderm Behuf, als zu Radeschienen, oder dergleichen groben Eisenwaaren, worunter manches ist, das grössere Kosten erfordert, als z. E. Pflugeisen, Ege, Harkenzähne u. d. gl. aus dem Lande gienge, 100, wenigstens 50 pro Cent gewinnen könnten.

Wenn man auf diese Weise alles, was von Eisen gemacht werden kann, durchgeht, und die darauf zu verwendenden Kosten zugleich erweget; so wird man bald hundert verschiedene Preise für Arbeitslohn finden, deren keiner geringer ist, als wie bereits angeführet worden, nehmlich nach dem Gewicht ausser Landes wenigstens 50 pro Cent, in Stockholm aber wohl Cent pro Cent, welches eines jeden eigener Beutel erfähret.

Solchemnach kann man, nach der größten Billigkeit, die halbe Ersparung mit den Ausländern theilen, auf die Weise, daß, so oft ander Eisen als das ordinäre für einen gewissen Preis ausgeschiffet würde, der Gewinn dem Hammerherrn zwar zufallen; die Gaben an Zolle aber so groß seyn müßten, daß sie mit dem ordinären Preise in Verhältniß stünden.

Aber, dürfte jemand sagen: diese Vergleichung oder Berechnung so vieler Eisensorten ausser dem ordinären Eisen würde zu viele Unrichtigkeiten veranlassen. Antwort: Dieserwegen wäre das beste, daß für alles Eisen, ausser dem ordinären, durch die Bank und ohne Unterschied, etwas gewisses an Zoll festgesetzet würde, wenn man es ausschifte; da es denn dem Hammerherrn freystehen müßte, wegen der Verschiedenheit der Arbeit, über den Preis zu akordiren, welches für ihn desto leichter ist, da ihm grobe und kleine Arbeit, so lange das Eisen in derselben Wärme geschmiedet wird, fast gleich hoch kömmt. Wenn aber das Eisen zum weitern Schmieden wieder gewärmt werden muß, so steiget der Preis natürlich, sowohl an Kohlen, als an dem, was verbrennet, und am Arbeitslohne. Es würden also die fremden Schmiede gerne sehen, daß Schweden dieses behielte, weil sie ihre Kohlen zu andern Arbeiten, die bey ihnen viel höher, als bey uns bezahlet werden, anwenden können.

Siebendes Kapitel.

Von Zubereitung des Manufaktureisens in der Hammerschmiede.

Wenn die Lupe zerhauen, und das Mittelstück davon genommen worden, muß das Eisen gut zu groben Stangen durchgeschmiedet werden, welche die Breite von 3 Zoll, und die Dicke von $1\frac{1}{4}$ Zoll erhalten. Dieses muß ein Meister, oder geschickter Geselle verrichten, welcher die Stangen, ohne ihnen mit Planiren längs des Hammers zu helfen, überall gleich dick treffen kann; denn wenn die Stangen auf ein

oder der andern Stelle auch nur ein wenig dicker, als anderwärts sind, so ist es beynahe unmöglich, diesem abzuhelfen, ohne daß es nicht an nachgeschlagenen Stellen Risse geben sollte. Wenn dieses Springen sehr merklich, und die Risse sichtbar werden, so nennt man es gesprungen Eisen. Dieserwegen ist am besten, die Stangen gar nicht planiren, sondern ihnen nur durch einige leichte Schläge, nachhelfen zu lassen; besonders da eben dasselbe Eisen mehrmahl unter grössern oder kleinern Klipp- und Platthämmern umgeschmiedet wird.

Folgende Sorten können in Hammerschmieden zu Manufaktureisen zubereitet werden: Wenn vorgenannte grobe Stangen zuförderst von blossen kaltbrüchigen Eisen geschmiedet sind, welche zu Schlüsseln und allem übrigen, was man sonst feine Stahlarbeit nennt, dienen sollen, so muß man 4 gleiche Stangen um eine grobe vierkantige Eisenstange von zähem Eisen nach der Figur sub B. Tab. I. zusammen legen, so, daß die weiche Eisenstange den Raum, den die andern einschliessen, ausfüllet, welche 5 Stangen man gut zusammen schweißt, und alsdenn zu kleinen vierkantigen Eisenstangen von ¼ Zoll dick verschmiedet. Ist es schmäler, so kann es unter dem Stangeneisenhammer leicht springen und blättrig werden, besonders wenn derselbe sehr groß und schwer ist. Diese Eisenstangen kann man nachher unter einem Hammer, der kleiner als von 40 Pfund ist, bis zur Breite eines Zolles recken, doch ist es allemahl besser, etwas zu dick, als zu dünne.

Bey Zusammenlegung dieser Stangen hat man genau dahin zu sehen, daß jedes Stück für sich nicht länger als ¾ Ellen, oder 1 bis 2 Zoll kürzer, als ¾ Elle sey, und es müssen alle äussere Enden zum künftigen Schmelzen abgehauen werden, weil sie gemeiniglich noch Roheisen halten. Die Ursache dieser kurzen Stücke ist zuförderst ihre Schwere, wenn man 5 derselben zusammen legt; hiernächst aber, und vornehmlich geschieht es zu dem Ende, damit man die Hälfte bequem unter, und in die Schlacke stecken könne, die wie Milch im Herde steht: denn wenn dieselbe wie ein Oehl über das Eisen läuft, so kann es nicht verbrennen, oder wie Stahl hart werden, es geschiehet auch kein Abgang durch Funken, welche sonst das Eisen in den Kleinschmieden häufig sprühet, wenn man nicht Sand oder weissen trocknen Leim darüber wirft, oder das Eisen darinne wälzet, so oft es Funken wirft. Da aber Sand und Leim in den Kleinschmieden nicht so zart über dem Eisen fliessen, als es die Schlacke in den Hammerschmieden thut, mithin das Eisen in den ersten für Abbrennen und Hart-

werden auf allen Stellen gleich sicher ist; so ist es für einen Manufakturisten allemahl am besten, sein Eisen in der Hammerschmiede zur vollkommenen Dichtigkeit, ohne Blätter schmieden und arbeiten zu lassen; denn dadurch erhält er folgende Vortheile:

1) Bedarf dieses Eisen des Schweissens in den Kleinschmieden nicht; wodurch beydes Kohlen und Eisen ersparet werden, so, daß der Schmied verbunden ist, das völlige Gewicht dieses Eisens zurück zu liefern; denn er kann fast alles, was er soll, ohne Schweissen oder Hitzgeben daraus schmieden.

2) Geschieht auch kein Abbrennen, besonders wenn man das Eisen nie heisser macht, als daß es roth glühet; denn da behält sowohl Eisen, als auch Stahl die Feine, welche ein starkes Schmieden ohne Hitze zu geben zuwege bringen kann; es ist auch am besten, daß alles Hitzegeben in groben Stücken geschiehet, und das besonders darum, damit das Schweissen desto besser geschehe.

3) Hat dieses auch den Vortheil, daß je schmäler man Eisen und Stahl schmiedet, desto feiner wird es verhältnißmäßig innerlich; lässet man es aber weiß glühen, welches der nächste Grad zum Schweissen oder Halbschmelzen ist; so geht durch die grössere Ausdehnung des Eisens, durch die Hitze, welche alles Eisen dicker macht, als es vorher war, alle seine Feine verlohren.

So wie Kaltbrüchig von aussen, und Zäheisen von innen zusammen geschweißt, und unter dem Knipp- und Plathammer zu kleinen Stücken geschmiedet werden, auf dieselbe Weise legt man 4 grobe Stahlstangen mit einer zähen Eisenstange zwischen dieselben zusammen, und schweißt es völlig so, wie von dem kaltbrüchigen ist gesagt worden.

Dieses dient eigentlich zu allerley Arten von Feilen, Messerklingen und dergleichen, welches zugleich hart und zähe seyn soll; aber nicht zu Federn, massen diese Art von Stahle mit Eisen darinne, durch viel Beugen gerne abbricht; weswegen diejenigen, welche ihre Messerklingen lange brauchen wollen, sie nicht viel biegen müssen, wenn sie auch gleich, so lange sie ganz sind, bey dem Biegen selbst wieder gerade sprüngen; denn gleichwie blosses Eisen von zu vielem Biegen brechen kann, so gehet es auch mit dem Stahle, welcher darinne ist, und wenn das eine ab ist, bricht das andere auf derselben Stelle.

Zu Schloßblecheisen und dergleichen, welches auf einer Seite fein poliret seyn muß, schweißt man bloß 2, nehmlich eine kaltbrüchige, und

eine zähe Eisenstange, auf bereits angezeigte Weise zusammen; nehmlich zuerst zu groben Plateisen auf Hammerschmieden, und nachher zu allen Arten von Blechen von ungleicher Dicke, als von $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$ bis zu $\frac{1}{12}$ Zoll.

Dies Schmieden geschiehet am besten folgender massen: zuerst schmiedet man gewisse Platten besonders, von einer gewissen Dicke, nachher legt man sie zusammen, um sie wieder um, und zu einer gewissen Stärke zu schmieden; da man denn das Verlangte leicht erhält. Z. E. Ich verlange Platten, $\frac{1}{16}$ Zoll dick, so legt man 4 Platten zusammen, die vorher $\frac{1}{4}$ Zoll waren, welche man wieder zu $\frac{1}{4}$ Zoll schmiedet; da denn jede Platte $\frac{1}{16}$ Zoll wird, u. s. w.

Zu allen Arten von Scheeren schweißt man auf den Hammerschmieden eine zähe Eisenstange und eine Stahlstange in so grober Form, wie vorhin gesagt worden, zusammen, doch so, daß man gegen eine breite und zähe Eisenstange, eine schmale Eisenstange neben den Stahl legt, damit beyde zusammen mit der breitern eine Breite erhalten. Diese Materie ist zu allen Arten gemeiner Scheeren gut, die der gemeine Mann für schlechte Preisse verlangt; zu ganz feinen Scheeren aber müssen, der Politur wegen, Eisen und Stahl von gleicher Breite seyn.

Zu allerley Arten Hobeleisen, Meissel ꝛc. schweißt man ebenfalls eine dicke und breite Eisenstange mit einer schmalen Stahlstange am Ende zusammen; da man denn den Stahl vorher viereckig schmiedet, und so daß er die Eisenstange etwa auf ein Viertheil seiner Breite bedeckt, und gleiche Dicke hat, wie die Figur sub C. Tab. I. zeiget, welches man nachher zusammen zu einer groben Plattenstange, gemeiniglich einen Zoll dick, und $3\frac{1}{2}$ Zoll breit recket.

Diese Stangen treibt man nachher auf der Platschmiede zu 5 bis 6 Zoll Breite, und $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$ ꝛc. Zoll Dicke aus, woraus man nachher Stücke zu grössern oder kleinern Hobeleisen, Bohren ꝛc. schmiedet; denn da man hier zur Absicht hat, nach dem Schweissen durch vieles Schmieden die Feine des Stahles zu erhalten, wodurch er fester wird, so sollte kein Manufakturschmieden statt haben, wenn nicht vorbemeldte Bereitungen des Eisens und Stahls auf Hammerschmieden dazu vorhanden wären; massen alles Schweissen im kleinen, wie bey den Kleinschmieden, Stahl und Eisen gleichsam poröser, als auf die angezeigte Weise macht. Wer gesehen hat, wie der Feuerstahl, und wie der davon geschmiedete Faßstahl im Bruche aussehen, würde ohnmöglich glauben, daß beydes eine Materie sey; in Grabstichcheln und dergleichen aber fällt sie noch feiner aus.

Achtes Kapitel.

Von der Art und Weise, Eisenmanufakturen einzurichten.

Seitdem ich mich in allerhand Eisen- Stahl- und Meßingfabriken geübet, fieng ich, mit Genehmigung der hohen Obrigkeit, an, die Stiernsundsche Manufaktur im Näsgräds Lehn in dem Kirchspiele Husby anzulegen. Gleich Anfangs hatte ich die Ungemächlichkeit auszustehen, daß Meister und Gesellen, sowohl die einländischen als fremden, mir nicht nur sehr hoch zu stehen kamen, sondern sich auch überaus selbstklug und eigensinnig bewiesen; wie sie denn meine Uebungen mit Unterweisungen für blosse Pfuschereyen hielten, weil ich nicht einige Jahre vorher bey einem Meister ihrer Art in der Lehre gewesen war; ich unternahm daher ausgesuchte muntere Knaben selbst zu lehren und zu unterweisen, damit sie hernach andere lehren könnten, und so weiter. Dies glückte mir mit einigen, bey weitem aber nicht mit allen; denn da ich gerne solche Subjekte aussuchen wollte, welche leicht etwas fasseten, und also die wenigsten Beschwerden verursachten; so war dieses mit der Ungemächlichkeit verknüpfet, daß je munterer der Knabe, desto unbeständiger er als Knecht war, so, daß sie kaum ein gut Stück Arbeit machen lernten, ohne grössern Lohn oder Abschied zu verlangen; da ich denn das erste verwilligen mußte. Dieses hielte sie denn zwar eine Weile stille; bisweilen aber mußte ich ihnen dennoch den Abschied ertheilen, oder sie giengen auch ohne denselben ihren Gang. Hingegen hielten die Dummen und Ungelehrigen besser aus, und blieben, bis sie verheyrathet waren. Es waren mir also keine andere Wege offen, als vorher; denn zu groben Arbeiten mußte ich gedachte Dummköpfe durchaus gebrauchen, geschickte Uhrenmacher aber wurden alle zerstreuet, und liessen sich theils in kleinen Städten, theils für sich selbst, auf kleinen Stückchen Land, die sie entweder geerbt, oder erheyrathet hatten, nieder.

Solchemnach habe ich selbst davon viel Ungemach, das Publikum aber den Vortheil gehabt, daß diese Wissenschaft durch viele muntere Köpfe, welche in dieser Schule sich ernähren gelernet, ausgebreitet worden. Da ich nun durch 30 bis 40 jährige Erfahrungen sattsam inne geworden bin, wie dergleichen Schwierigkeiten zu überwinden, so will ich davon folgende Anmerkungen mittheilen.

1) Wenn man einen Lehrjung oder jungen Knecht zwischen 15 und 20 Jahren zu wählen hat; so habe ich gefunden, daß die Bauerkinder besser Stand halten, als Bürgerkinder, welche entweder in Städten in die Schule gegangen, oder sonst in Freyheit gelebet haben. Jedoch muß man sich hierbey nach dem Betragen der Eltern, auch unter den Bauern sorgfältig erkundigen; massen dieselben auch ungezogene Kinder lieben können, besonders wenn sie selbst ungeschliffen und faul sind; denn der Apfel fällt nicht weit vom Stamme, und ein saurer Baum trägt saure Früchte. Die besten Leute findet man gemeiniglich bey bescheidenen, arbeitsamen und gottesfürchtigen Bauersleuten, massen sich die Kinder vornemlich nach den Sitten ihrer Eltern bilden. Das Ansehen, Reden und Betragen der Knaben giebt auch Kennzeichen. Solchemnach halte man ja keinen für schicklich, ehe man ihn einige Monate oder ein halb Jahr auf der Probe gehabt hat. Es kann ja nichts verdrüslicher seyn, als mit ungeschickten Leuten, die nie mit dem zufrieden sind, worüber man sich mit ihnen verglichen, zu thun zu haben.

2) Wenn ein Lehrling etwa ein Jahr auf der Probe gewesen, und beydes Neigung und Applikation zeigt, muß man mit ihm und seinem Vater, oder einem andern angesessenen Manne contrahiren, wie viele Jahre die Lehre währen soll? wie man ihn während derselben zu speisen und zu kleiden, wie viel er nach der Lehre an Lohn zu erhalten habe? und sich auch ausbedingen, daß er nicht Abschied nehmen dürfe, ehe und bevor er ein paar andere ausgelernet hat. Sollte er aber mehrere zulehren wollen, muß man sich desfalls mit ihm, wegen einer gewissen Bezahlung vergleichen.

3) Die Arbeit betreffend, so ist es nichts nöthiger, als vorher zu akordiren, auf was für Weise, und zu welcher Zeit die Zahlung geschehen müsse? entweder nach der Zeit, als Tage- Wochen- oder Monatsweise; denn dergleichen Handwerker können ihren Verdienst nicht lange entbehren, oder Stückweise. Was einmahl versprochen worden, muß genau befolget werden. Der Arbeiter muß auch vorher wissen, was für Proben seine Arbeit auszustehen habe, ehe er die Bezahlung erhält.

Neuntes Kapitel.

Vom Stahl und dessen Zubereitung.

Ein jeder weiß, daß man den Stahl vom Eisen macht; was aber die Natur und Kunst dabey ausrichten, dürfte nicht so allgemein bekannt seyn. Die Natur legt der Kunst verschiedene Arten des Eisens vor; die Kunst aber muß von denselben sowohl zu gutem Eisen als zu gutem Stahl das beste erwählen. Die Güte des Eisens ist vornehmlich zwofach; es ist nehmlich zähe und weich, oder zähe und hart zugleich. Das letztere ist zum Stahle das beste. Ich übergehe hier die übrigen Arten, als kalt- und rothbrüchig, besonders da es zu recht gutem Stahl nicht recht dienlich ist, ob man gleich Stahl daraus machen kann, welches jedoch hier zu Lande unnöthig wäre.

Von rothbrüchigem Eisen macht man Stahl, der gut zu feilen ist, so lange er nicht gehärtet ist: nach dem Härten aber ist er hart genug und dient zu feiner polirten Arbeit, als zu Knöpfen, Schnallen, Degengefässen ꝛc. Das kaltbrüchige Eisen hat eine weissere Farbe; hingegen ist es untauglich zu Drath, Saiten, Nadeln und Schneideeisen; denn da alles Schneideeisen nach dem Härten mit einer hochblauen, oder doch wenigstens strohgelben Farbe anlaufen muß, wenn die Zähigkeit und Härte zugleich erhalten werden sollen; so ist der härteste Stahl dazu am dienlichsten, welcher nicht sicherer, als aus Dürsteinerz, ohne Zuschlageerz, dergleichen die Bitsbergischen Gruben geben, zu erhalten ist; wiewohl dasselbe stärkere Hitze im Durchsetzen durch den Ofen, mittelst besserer, und gegen den Eisenstein reichlicherer Kohlen erfordert; so, daß das Roheisen beynahe durch und durch Nothsätzeisen im Bruche werden kann; doch damit man beym Schmelzen im Hammerherde nicht Schlacken zusetzen darf, so läßt man gerne so viel Sätzeisen aussen herum, daß sich das weisse, oder Sätzeisen, ohngefehr wie $\frac{1}{4}$ zu $\frac{3}{4}$ des Nothsätzeisens, welches dunkel oder eisengrau ist, verhält.

Wenn man das Eisen aus den hohen Oefen sticht, so läßt man es in tiefe Sandformen für die Eisen- und in flache für die Stahlschmiede laufen. Die Ursache ist, daß von dicken Roheisengänzen kleinere Tropfen, als von dünnen Stücken schmelzen. Das erstere bleibt, wie es ist, nehmlich klumpweise in der Schlacke. Der Stahl aber, welcher zart fliessen muß, wird von dünnern Roheisenstücken oder Brocken besser. Dies er-

fordert eine stärkere Hitze, die entweder durch stärker angelassenes Gebläse, oder durch kleinern Herd, gleiches Gebläse und auf 30 Grad geneigte Form, erhalten wird.

Wenn man den Stahl im Herde schmelzet, so muß man die Schlacke fleißig ablassen, und die Lupe im Herde 3 bis 4 mahl wenden, damit aller natürliche Schwefel, ehe man es heraus und unter den Hammer zum Recken nimmt, wohl ausdunste.

Hierauf folgt das Durchschmieden oder Gärben, welches den Stahl zäh und schmeidig macht; denn je öfter man seine vierkantigen Stangen zusammenlegt, schweißt und schmiedet, desto zäher wird er zu Federn, Degenklingen und dergleichen, so, daß diese beym Biegen weder krumm werden noch brechen dörfen.

Gute Kohlen von Laubholze oder alten Fichten thun hierbey sehr viel; aber Kohlen von Tannen- oder jungem Holze machen den Stahl weicher, als er erst war; dahingegen Kohlen von hartem und altem Holze ihn härter machen, oder ihn doch so hart, wie er ist, lassen.

Hier muß man wissen, daß der Stahl zu Schneidezeugen nicht so sehr durchgearbeitet oder gegärbt zu werden braucht, als der zu Federn; denn eine reine und glatte Schneide ist nicht so scharf, sondern mehr wie eine Säge, welches das Vergrösserungsglas zeigt; daß also ein Schermesser die Haare mehr absäget als schneidet; weswegen die Güte der Schermesser vornehmlich darinne besteht, daß es zugleich säget und schneidet, eben wie die Schneidemesser zu Heckerling an den Futterbänken.

Den Brennstahl betreffend, so läßt er sich in Ermangelung von anderm wohl gebrauchen: da wir aber den angeführten, weit bessern im Reiche allemahl haben können; so scheint es unnöthig, sich schlecht zu behelfen, wenn man was besseres haben kann.

Die Meinung und Art und Weise der Schmiede, wegen der Form, Figur und Grösse der Herde ist sehr verschieden. Ein jeder bleibt gerne bey dem, was er von seinem Meister gesehen hat; indessen kommen sie doch ohngefehr so weit überein, daß sie vor grosse Bälge grosse Herde, und vor kleineres Gebläse kleinere Herde machen: denken aber nicht daran, daß ein kleiner Balg, der geschwinder geht, so stark zubläßt, als ein grösserer der langsam geht. Da aber die Erfahrung zeigt, daß die geschwindere Bewegung der Bälge verursacht, daß sie nicht sehr lange dauren; so sind die grossen langsam gehende besser, so, wie man sie auch in den teutschen und schwedischen Schmieden gebraucht; wiewohl sie in den

Wallonschmieden in Roslagen kleiner sind, und anstatt 2 Kammern 3 haben, auch geschwinder gehen.

Von den Herden giebt Hr. Daniel Tisselius im 3ten Bande der Schriften der Schwed. Akad. an die Hand, wie groß man sie in den Eisenschmieden gebraucht; in dem Wallonschmieden aber sind sie etwas anders, sowohl der Weite als Tiefe nach, und kleiner zum Stahlschmieden oder Schmelzen. Es scheint, daß hierinne noch nichts vollkommenes erfunden ist; daher hält man das Gebräuchliche so lange für das beste, bis etwas besseres eingeführet worden.

Es kommen zwar einige mechanische Umstände vor; man kann sie aber nicht zum Grunde legen, massen die Physik, welche damit verknüpft seyn muß, keine gewisse Schritte anders, als die Versuche und Erfahrung bekräftigen, thun kann.

Zehntes Kapitel.

Von den Proben und der Güte des Stahls.

Es ist zwar allgemein bekannt, daß man den Stahl vornehmlich auf zweyerley Weise bereitet; aber der Jugend wegen, welche davon keine Kenntniß haben dürfte, will ich es kurz anführen.

1) Ausser Zweifel hat der blosse Zufall bey Bereitung des Eisens das Stahlmachen an die Hand gegeben; denn so lange die geschmolzene Schlacke im Herde steht, und das Eisen in derselben schwimmet, so lange behält es seinen Schwefel, der ihm zur Weiche, wie Fett dem Leder, behüflich ist. Sobald man aber die Schlacke abläßt und das Eisen bloß wird, so verdunstet der Schwefel, anfänglich an der Oberfläche und nachher mehr und mehr nach innen, so, daß wenn er bisweilen ganz weggeht, man wahren Stahl, anstatt Eisen, erhält.

Hier dörfte man fragen, weswegen die Hammerschmiede die Schlacken ablassen, ehe die Lupe fertig ist? Dies geschiehet darum, weil, wie es sich leicht ereignen kann, einiges rohes Gußeisen aussen an die Lupe zu liegen kommt, welches rohe Gußeisen nicht sowohl sich an das reine weiche, als vielmehr an das harte anhängt, welches weniger Schwefel hat. Um nun das Verbinden unter dem Hammer ohne Schlacke zu erhalten, so ist nützlich, daß die Lupe, ehe man sie zerhauet, gleichsam einen Leim

um sich bekomme. Das wissen die Hammerschmiede aus alter Gewohnheit, aber nicht aus Gründen.

1) Will jemand die ganze Lupe zu Stahl machen, so muß er sie nicht so groß machen, und die Schlacken ofte abgelassen werden, so daß man die Lupe bloß so lange warm hält, bis keine feine und bläuliche Flammen heraus fahren, da man denn die Lupe unter dem Hammer zusammen schlägt, und zu groben Stahlstangen verschmiedet; will man sie aber zäher haben, so muß sie auf bald folgende Art durchgeschmiedet werden.

2) Die andere Art Stahl zu machen geschiehet durch das Brennen der Eisenstangen in zugemachten Stahlöfen, in welchen viele Kisten von französischem Thon neben einander stehen. Die Kisten stellt man so weit von einander; als sie ohngefehr breit sind, etwa 7, 8 oder 9 Zoll, und sie sind so lang, als halbe oder ganze Eisenstangen es erfordern.

Diese Kisten füllet man mit Stangeneisen, zwischen welche man so viel Birkenasche uno Kohlengestübe thut, daß die Stangen einander nicht berühren können, weil sie sonst zusammenbacken. In die Zwischenräume sind Thonböden gelegt, auf welchen die Kisten auch stehen. Diese Böden haben runde Zuglöcher in Reihen, damit, wenn man Kohlen zwischen und auf die Kisten legt, der Ofen 8 bis 10 Tage warm gehalten wird; doch richtet sich dieses nach der Grösse der Oefen und der Stärke der Stangen, welches die Stahlbrenner von einander lernen. Eine solche Stahlbrennerey kann ins Grosse oder Kleine gemacht werden, nur richtet man die Dicke des Eisens darnach ein; aber in Absicht des Gewinnes, und des beständigen Unterhalts der Leute wegen, sind sie je grösser, je besser.

Der Stahlbrenner muß aus langer Uebung die Zeit, wie lange der Stahl brennen muß, genau wissen; denn läßt er den Ofen zu früh ausgehen, so ist nicht alles Eisen durch und durch zu Stahl gebrannt; sondern es bleibt in der Mitte ein Eisenkorn: dieser läßt sich zwar zu groben Feilen, aber nicht zu viel andern Dingen gebrauchen. Brennt man es Gegentheils zu lange, so hat man, anstatt eines einfachen, einen zwofachen Schaden, nehmlich spröden Stahl und den Verlust der Kohlen und Zeit.

Diese beyde erwehnte Stahlarten sind grob und nicht sehr dicht, sie werden aber unter dem Hammer stark geschmiedet, und da dieses nicht in einem Recken geschehen kann, so muß man sie beym ersten Recken doppelt legen und zusammenschweissen: da mann denn zu groben Schneidezeugen guten Stahl erhält; zu feinerm und dichterm Stahl aber muß man sie mehrfach oder in vielen Strengen zusammen legen: denn je di-

cker sie werden, desto stärkeres Recken findet statt; und desto zäher wird der Stahl, so, daß, wenn man sie vierdoppelt nimmt, er zu Messern, Scheeren, Werkzeugen ꝛc. am geschicktesten wird, weil er alsdenn beydes zähe ist, und beym Schneiden besser angreift. Aber je mehr doppelt, desto weniger greift er beym Schneiden an, ob er gleich dadurch zäher und zu Federn, Degenklingen u. d. gl. wozu er hart und zäh zugleich seyn muß, geschickter wird, so daß er so im Biegen weder krum wird, noch springt.

Es ist für einen Schmied höchst nöthig zu wissen, daß, so lange man Stahl mit Kohlen von alten Birken oder Fichten schmiedet, er seine Härte behält; sobald man aber Tannenkohlen, oder Kohlen von jungem Holze gebraucht, verliehrt er seine rechte Härte, welches auch die Ursache ist, daß einige Schmiede besser Schneideeisen, als andere, die dies nicht wissen, machen können. Es ist auch zu merken, daß wenn man Kohlen von reifem Holze in die Esse wirft, sie anfänglich eine bläuliche Flamme geben, welches von dem darinne befindlichen Schwefel kommt, der dem Stahle sehr nachtheilig ist. Es lassen deswegen vorsichtige Schmiede die Kohlen bey dem Feuer im Herde zuvor wohl ausglühen, ehe sie dieselben auf den Stahl legen. Kurz, Schwefel und Kohlen sind so verschieden, als Kieselsteine und Feuerschwamm.

Das vorgenannte Zusammenlegen des Stahls nennt man Gärben (Garfwa), und wenn dasselbe unter einem Kneiphammer geschiehet, muß man genau dahin sehen, daß die Stahlstangen, welche man zusammen legen will, so weit von einander liegen, daß die Schlacke frey zwischen sie fliessen kann; denn so verbinden sich die Stahlzähne oder Stränge am besten, da sie sonst Zwischenräume lassen können. Da die Stahlzähne nicht breit seyn dürfen; so kann man sie alle auf einmahl, der Länge nach, hinauf unter dem Kneiphammer zusammen schlagen.

Einige Schmiede tunken den groben Stahl, der sehr hart ist, sehr hurtig ins Wasser, damit er nicht unter dem Hammer zerbreche. Andere, besonders die Nürnberger, zerschlagen den schmelzheissen Stahl unter] dem Hammer entzwey, und werfen ihn ins Wasser, damit alle Unreinigkeiten davon geschieden werden mögen; nachher schweissen sie ihn zusammen. Ich habe dieses Verfahren versucht, aber in Absicht der Güte nur einen sehr geringen Unterschied gefunden; inzwischen ist es werth, weiter zu versuchen, was es thun möchte, besonders wenn man ihn nachher stark schmiedete: da es denn wohl etwas thun könnte. Vornehmlich möchte es zu Drath und feinen Stahlstangen dienen, welches andern

um sich bekomme. Das wissen die Hammerschmiede aus alter Gewohnheit, aber nicht aus Gründen.

1) Will jemand die ganze Lupe zu Stahl machen, so muß er sie nicht so groß machen, und die Schlacken ofte abgelassen werden, so daß man die Lupe bloß so lange warm hält, bis keine feine und bläuliche Flammen heraus fahren, da man denn die Lupe unter dem Hammer zusammen schlägt, und zu groben Stahlstangen verschmiedet; will man sie aber zäher haben, so muß sie auf bald folgende Art durchgeschmiedet werden.

2) Die andere Art Stahl zu machen geschiehet durch das Brennen der Eisenstangen in zugemachten Stahlöfen, in welchen viele Kisten von französischem Thon neben einander stehen. Die Kisten stellt man so weit von einander, als sie ohngefehr breit sind, etwa 7, 8 oder 9 Zoll, und sie sind so lang, als halbe oder ganze Eisenstangen es erfordern.

Diese Kisten füllet man mit Stangeneisen, zwischen welche man so viel Birkenasche und Kohlengestübe thut, daß die Stangen einander nicht berühren können, weil sie sonst zusammenbacken. In die Zwischenräume sind Thonböden gelegt, auf welchen die Kisten auch stehen. Diese Böden haben runde Zuglöcher in Reihen, damit, wenn man Kohlen zwischen und auf die Kisten legt, der Ofen 8 bis 10 Tage warm gehalten wird; doch richtet sich dieses nach der Grösse der Oefen und der Stärke der Stangen, welches die Stahlbrenner von einander lernen. Eine solche Stahlbrennerey kann ins Grosse oder Kleine gemacht werden, nur richtet man die Dicke des Eisens darnach ein; aber in Absicht des Gewinnes, und des beständigen Unterhalts der Leute wegen, sind sie je grösser, je besser.

Der Stahlbrenner muß aus langer Uebung die Zeit, wie lange der Stahl brennen muß, genau wissen; denn läßt er den Ofen zu früh ausgehen, so ist nicht alles Eisen durch und durch zu Stahl gebrannt; sondern es bleibt in der Mitte ein Eisenkorn: dieser läßt sich zwar zu groben Feilen, aber nicht zu viel andern Dingen gebrauchen. Brennt man es Gegentheils zu lange, so hat man, anstatt eines einfachen, einen zwofachen Schaden, nehmlich spröden Stahl und den Verlust der Kohlen und Zeit.

Diese beyde erwehnte Stahlarten sind grob und nicht sehr dicht, sie werden aber unter dem Hammer stark geschmiedet, und da dieses nicht in einem Recken geschehen kann, so muß man sie beym ersten Recken doppelt legen und zusammenschweissen: da mann denn zu groben Schneidezeugen guten Stahl erhält; zu feinerm und dichterm Stahl aber muß man sie mehrfach oder in vielen Strengen zusammen legen: denn je di-

cker sie werden, desto stärkeres Recken findet statt; und desto zäher wird der Stahl, so, daß, wenn man sie vierdoppelt nimmt, er zu Messern, Scheeren, Werkzeugen rc. am geschicktesten wird, weil er alsdenn beydes zähe ist, und beym Schneiden besser angreift. Aber je mehr doppelt, desto weniger greift er beym Schneiden an, ob er gleich dadurch zäher und zu Federn, Degenklingen u. d. gl. wozu er hart und zäh zugleich seyn muß, geschickter wird, so daß er so im Biegen weder krum wird, noch springt.

Es ist für einen Schmied höchst nöthig zu wissen, daß, so lange man Stahl mit Kohlen von alten Birken oder Fichten schmiedet, er seine Härte behält; sobald man aber Tannenkohlen, oder Kohlen von jungem Holze gebraucht, verliehrt er seine rechte Härte, welches auch die Ursache ist, daß einige Schmiede besser Schneideeisen, als andere, die dies nicht wissen, machen können. Es ist auch zu merken, daß wenn man Kohlen von reifem Holze in die Esse wirft, sie anfänglich eine bläuliche Flamme geben, welches von dem darinne befindlichen Schwefel kommt, der dem Stahle sehr nachtheilig ist. Es lassen deswegen vorsichtige Schmiede die Kohlen bey dem Feuer im Herde zuvor wohl ausglühen, ehe sie dieselben auf den Stahl legen. Kurz, Schwefel und Kohlen sind so verschieden, als Kieselsteine und Feuerschwamm.

Das vorgenannte Zusammenlegen des Stahls nennt man Gärben (Garfwa), und wenn dasselbe unter einem Kneiphammer geschiehet, muß man genau dahin sehen, daß die Stahlstangen, welche man zusammen legen will, so weit von einander liegen, daß die Schlacke frey zwischen sie fliessen kann; denn so verbinden sich die Stahlzähne oder Stränge am besten, da sie sonst Zwischenräume lassen können. Da die Stahlzähne nicht breit seyn dürfen; so kann man sie alle auf einmahl, der Länge nach, hinauf unter dem Kneiphammer zusammen schlagen.

Einige Schmiede tunken den groben Stahl, der sehr hart ist, sehr hurtig ins Wasser, damit er nicht unter dem Hammer zerbreche. Andere, besonders die Nürnberger, zerschlagen den schmelzheissen Stahl unter] dem Hammer entzwey, und werfen ihn ins Wasser, damit alle Unreinigkeiten davon geschieden werden mögen; nachher schweissen sie ihn zusammen. Ich habe dieses Verfahren versucht, aber in Absicht der Güte nur einen sehr geringen Unterschied gefunden; inzwischen ist es werth, weiter zu versuchen, was es thun möchte, besonders wenn man ihn nachher stark schmiedete: da es denn wohl etwas thun könnte. Vornehmlich möchte es zu Drath und feinen Stahlstangen dienen, welches andern

zu untersuchen überlasse. Aber zusammengelegter oder gegärbter Federstahl läßt sich nicht so, wie grober nicht gegärbter zerschlagen, welcher viel spröder ist.

Was noch weiter vom Stahl beyzubringen seyn möchte, wird man sich am besten bey jedem Stücke, zu dem er gebraucht wird, erinnern.

Eilftes Kapitel.

Von der Güte und den Proben des Eisens.

Es ist klar, daß niemand bessere Kenntniß von der Güte des Eisens, das man heutiges Tages schmiedet, als die Schmiede haben kann, welche davon ihren täglichen Verdienst haben: daß dieselben aber so wenig von seiner Untauglichkeit sagen, kommt von dem Verdienste her, welchen die Zerbrechlichkeit aller eisernen Dinge ihnen verschaft; solchemnach darf zu unserer Zeit niemand besser Eisen erwarten. Die Ausländer können es desto weniger tadeln, da sie selbst kein besseres haben, und das unsrige für einen Lumpenpreiß kaufen. Diejenigen, welche im Lande Eisen gebrauchen, müssen es nicht nur theuer, nehmlich doppelt so hoch, als die Ausländer kaufen; sondern auch mit dem zufrieden seyn, was durch öfters Umarbeiten den größten Gewinn giebt. Dieses muß nun so gehen, so lange niemand darüber redet; denn wo kein Kläger, da ist auch kein Richter; ich aber muß es desto mehr beklagen, da ich weiß, wie vielmahls hundert tausend Daler Schaden die Krone nur in meiner Zeit durch schlecht Eisen erlitten hat, und da ich es nun selbst bey einer Arbeit sehen und erwarten muß, von der ich wünschte, daß sie einiger Menschen Leben ohne Reparaturen hätte bestehen mögen. Man muß inzwischen die Proben des guten Eisens nicht verabsäumen, welche folgender gestalt geschehen:

Man hauet, mittelst eines Handhammers, von allen 4 Kanten der Eisenstange, nicht weit von denen Enden, wo das Roheisen am ersten hängen bleibt, einen Span ab. Wenn nun dieses sich zusammen rollt, so ist das Eisen ziemlich gut; und wenn er sich, ohne zu brechen, wieder aufrollen und gerade biegen läßt, so ist es ausser Tadel. Alles Eisen, das diese Probe nicht hält, ist nicht zuverläßig dicht; daher, sobald ein kalter Winter kommt, und es auf seine Stärke ankommt, so äussert sich ein Schaden, der oft nicht ohne grosse Kosten ersetzet werden kann.

Am gefährlichsten ist es, wenn auf Schiffen und an Zugbrücken etwas nothwendiges zerbricht.

Uebrigens kann es sich auch ereignen, daß das Eisen auf einigen Stellen, aber nicht überall gut ist. Das erkennet man am besten, wenn man mit einem scharfen Meissel quer über die Stangen hauet, und sie entzwey bricht; da sie denn im Bruche dreyerley Art zeigen kann, nehmlich: graulich, welches das zäheste ist; weiß mit grün schimmernden Theilchen, welche hart Eisen, das aber nicht so zähe als das vorige ist, anzeigen, und weißgrau grobspeisig, welches grobes Gußeisen anzeigt, daß das schlechteste und wenig zu gebrauchen ist. Solch Eisen findet man mehrentheils in allen Stangen, die von den Enden der Lupen geschmiedet sind: haben die Lupen, wie sie es gemeiniglich noch aussen sind, hart und roh Eisen, so muß man bey blanken Manufakturarbeiten, dreyer Fehler wegen, sich für denselben sorgfältig hüten:

1) weil es die Feilen zu sehr vernutzet,

2) weil es nach dem Poliren eine unangenehme Farbe erhält, und

3) welches das schlimmste ist, weil es leichte unter der Arbeit zerbricht; daher es zu wenig anders dienet, als die Arbeit theuer und unzuverläßig zu machen, wobey die Schmiede wegen des neuen Verdienstes, sonderlich an grober und ungefeilter Arbeit am besten fahren. Die Seitenstückenstangen, welche weich Eisen an der einen, und hartes an der andern Seite haben, sind zu einigen Arbeiten die allerdienlichsten, als z. E. zu Hufeisen, Wagenschienen ꝛc. welche sich nur auf einer Seite abnutzen, auf der andern aber anliegen, wohin also die weiche Seite zu kehren ist, dadurch verursachet wird, daß es nicht so leicht abbricht. Es würde eine gute Sache seyn, wenn die Hammerschmiede, welche am besten wissen, wie die Stangen in der Lupen gesessen, ihren Stempel allemahl auf die innere weichere Seite schlügen, damit die Kleinschmiede gleich sehen könnten, welche Seite in Hufeisen und andern Dingen, die sich an einer Seite abnutzen, nach aussen zu kehren sey? Denn so kann das Eisen am längsten halten, anstatt das es sonst oft zerbricht, wenn es noch nicht halb verbraucht ist.

Zwölftes Kapitel.

Vom Härten überhaupt.

Die allgemeine Weise zu härten, nehmlich den Stahl braunroth glühend zu machen, und dann in kalt Wasser zu stecken, ist eben so bekannt, als das Anlaufen von weiß zu blaulich, oder eigentlicher zu reden zuförderst zu gelblich, und dann zu einem Gemische von Gelb und Blau, welches man Haberblau nennt; endlich aber zu Hochblau: weiter muß man mit dem Anlaufen nicht gehen; massen der Stahl bis dahin völlig zäh und hart werden kann, alsdenn aber anfängt mehr ins Weiche zu fallen, bis er endlich so weich wird, als er erst war.

Die Ursache des Hartwerdens des heissen Stahls im Wasser ist folgende: das heisse Eisen schwillt durch die Hitze auf und nimmt einen grössern Raum ein, als da es kalt war; dies Aufschwellen macht, daß der Stahl weich wird; wenn nun derselbe ins Wasser getaucht wird, so geschiehet damit eben dasselbe, was mit Glastropfen geschiehet, die heiß ins Wasser fallen; diese bekommen davon eine Kruste, welche alle Dunstlöcher verstopft, und die Luft, einzudringen und die leeren Stellen in den Zwischenräumen zu fühlen verhindert; wenn nun diese Rinde an einem Orte zerbrochen wird, so dringt die ausgeschlossene Luft, mit so unbeschreiblicher Geschwindidkeit in das Glas, daß es in ganz kleine Stücken zerbricht, und statt des Glastropfens bloß ein feines Pulver übrig bleibt (*). Die Stahltropfen würden, wennn die Abkühlung überall, rund herum und auf einmahl geschähe, beynahe dasselbe thun; da es aber nach und nach von einer Seite geschiehet; so kann die Luft, die sich so nach und nach, wie der Stahl erkaltet, hinein dringt, diese Wirkung nicht hervorbringen. Hieraus sieht man, wovon es kommt, daß, wenn man weis glühenden Stahl im Wasser härtet, er nicht so fest wird, als wenn er roth glühet, massen sodann ein jedes Stahltheilchen von dem andern weiter absteht und also der Stahl weniger hart, wohl aber spröde wird; obgleich die Abkühlung unter mittelmäßiger Hitze geschiehet: denn alsdenn berühren sich mehr Stahltheilchen als sonst. Daß weiches Eisen durch das sogenannte Setzhärten, oder das Härten in Horn 2c. eine Rin-

(*) Eine andere Erklärung dieser merkwürdigen Erscheinung s. in des Hrn. von Segner Naturlehre §. 309. Ob aber und in wie ferne die Theorie der Glastropfen auf die Härtung des Stahls applikabel sey, überläßt man den Naturforschern zu weiterer Untersuchung. D. S.

de in der Oberfläche, wie Stahl erhalten kann, kommt davon, daß das flüchtige Salz im gestossenen Horne, welches man in eisenen Kasten um das zu härtende Eisen legt, sich in die Poros saugt, und die meisten verstopft, wovon es durch schleuniges Abkühlen hart, wie Stahl wird; denn alles Salz, es sey gleich feiner oder gröber, schmelzt in langsamer und starker Hitze zu Glas; wenn nun alle Pori von diesem Glase verstopft sind, so erfolgt daher die Härte.

Daß der Stahl weiß wird, wenn man ihn härtet, kommt davon, daß ein so schleuniger Wechsel von der Wärme in die Kälte in der Oberfläche eine so starke Bewegung macht, daß aller Sinter, der sonst Eisen und Stahl blaugrau macht, sobald der Stahl aus dem Feuer kommt, und kalt wird, abspringt, und das inwendige des Stahles, mithin eben die Farbe hinterläßt, als derselbe inwendig, oder nach dem Feilen und Schleifen aussieht. Diese Weisse zeigt der Stahl, aber nicht weich Eisen, massen das Stahlhärten von heiß zu kalt eine stärkere und schnellere Bewegung macht, als beym weichen Eisen, dessen Zwischenräumchen mit einem feinen Schwefel gefüllt sind, der keine Härtung annimmt.

Daß diese Weisse nach dem Abkühlen vergeht, und beym Anlaufen bald gelb, bald blau wird, kommt von dem blauschwarzen Sinter, welchen alles Eisen annimmt, sobald es warm wird und an die Luft kommt. Zuerst zeigt sich eine gelbe Farbe, welche die Härte zu erkennen giebt, die der Stahl alsdenn erhält, wenn der Ueberzug so dünne ist, daß er die Weisse des Stahls nicht mehr, als so viel verdunkeln kann; sobald aber die Oberfläche von mehrerer Hitze blau wird, so hat der neue Sinter eine mehrere Dicke erreicht; doch ist er noch so dünne, daß das Weisse durch das Schwarzblaue scheint, welches auf das Bläulichte folgt, sobald die Hitze sich vermehrt, und zuletzt ganz undurchsichtig wird. Diese Farben zeigen bloß den Grad der mehreren oder geringern Hitze, und je härter der Stahl dabey an sich ist, desto mehr muß er anlaufen, oder blau werden; je weniger hart er aber ist, desto weniger läuft er an; welches man an einer geringen blauen Farbe, die mit gelb den Anfang nimmt, erkennet.

Die Ursache des mehreren Zähewerdens des Stahles beym Anlaufen ist, daß, wenn er völlig kalt und ungehärtet ist, er am aller zähesten ist; und derowegen je kälter beym Anlaufen in dem ersten Härten desto weicher und zäher wird er: da aber beyde Eigenschaften, nehmlich Weiche und Härte zugleich erfordert werden; so macht man ihn zuförderst

bis zur Weisse hart, und läßt ihn nachher zu einer mittelmäßigen Härte zurückgehen, welches, wie gesagt, an den Farben zu erkennen ist.

Daß man die blaue Farbe mit allerley eisenfressenden Sachen, als Eßig, Salz ꝛc. wegnehmen kann, beweist den Anfang ihrer Wirkung; nur muß man ihnen Zeit lassen, sich einzufressen, und Rost zu hinterlassen, welcher als ein Auswurf, oder eine irrdische Materie, nicht anders, als die Asche von verbranten Pflanzen, die man zu Glas brennen kann, anzusehen ist.

Dreyzehntes Kapitel.

Von Kneip- und Plathammerschmieden zu allerley Manufakturmaterialien.

Wenn alle vorerwehnte grobe Sorten von Stangeneisen auf den Hammerschmieden zubereitet sind; so kommen sie in die Kneip- und Plathammerschmiede, und zwar zuförderst auf die Kneiphämmer, deren 2 bis 3 von verschiedener Grösse seyn müssen, so, wie es die Materialien zu verschiedenen Manufaktursorten erfordern.

Es ist kein kleiner Vortheil, ein Ding beydes geschwinde und gut, mit dem wenigsten Abgange, und den geringsten Kosten zu machen; massen ein guter Absatz, der die Seele alles Manufakturwesens ist, dadurch befördert wird, daher derjenige, welcher sich entschließt, in unserm Lande Eisen- und Stahlmanufakturen anzulegen, um so besser seine Rechnung dabey ausser Landes finden wird, da alle auswärtige Schmiede, welche ihre Arbeit größtentheils von schwedischem Eisen machen, ohnmöglich zu solchen vorgearbeiteten Materialien, als wir hier zu Lande gelangen können; ja wer einmahl an schwedischen Manufakturwaaren, die so, wie hier beygebracht ist, verfertigt sind, Geschmack findet, wird das, was bey ihm gemacht wird, anspeyen, wo nicht wegen der Form und Farbe, doch wegen der innern Güte und Dichtigkeit. Das, was sonst auf gewöhnli- Weise gemacht wird, kostet viel mehr, als alles Schmiedewerk, und was man mit der Hand ausschlagen und recken soll, verzehrt nicht nur mehr Kohlen, und leidet durch Abbrennen mehr, sondern es erfordert auch doppelt so viel Leute, als Schlagknechte ꝛc. Hier aber wird alles unter Wasserhämmern zu den feinsten Stücken ausgeschmiedet. Solche kleine Hämmer findet man zwar auch ausser Landes hier und da; aber

nicht in allen Städten, in welchen man von schwedischen Eisen Manufakturwaaren macht.

Das Ausschmieden auf den Kneiphämmern muß allemahl in die Quere und nie längs des Hammers geschehen, weil dadurch Risse und Blätter entstehen. Damit man nun hierinne, sowohl in der Hammer-als Kneipschmiede Sicherheit haben möge; so muß verordnet werden, daß, wenn sich unter dem Kneip-oder Plathammer Fehler ergeben, desfalls gleich Anzeige geschehe, damit der, welcher in der Hammerschmiede den Fehler gemacht, für den Schaden stehen könne; wenn aber der Kleinschmied solch fehlerhaft Eisenwerk anträfe, er es gleich, und ohne Zeit-und Kohlenverlust, weil ihm solches in seinem Verdienste nachtheilig ist, zurückwerfen könne; der Kneipschmied aber, weil er entweder die Fehler des Hammerschmieds verschwiegen, oder selbst Fehler im Brennen und Sprengen begangen, dafür haften müsse.

Ich habe gesagt, daß, wenn man das Stangeneisen unter dem Kneiphammer zu gröbern oder feinern Zähnen ausschmiedet, es keinesweges der Länge, sondern der Quere nach geschehen müste, so, daß auf dem Eisen die Spuren des erhoben runden Hammers, Schlag vor Schlag zu sehen seyn; denn diese Hämmer sind unten abgerundet, etwa wie die Spitze eines Fingers. Wenn das Eisen so ausgeschmiedet ist, so ist es nicht nur für Blättern frey, sondern auch geschickt zu Drath gezogen zu werden, weil das Fett sich am längsten, und solange in den Hammerschlägen aufhält, bis dieselben ganz vergangen sind, da eine andere Art von Ziehwerk vorkommt, das eine ebene Fläche machen soll, wovon besserhin ein mehreres.

Solchemnach schmiedet man Eisenzähne, oder kleine Stangen von allerley Art, gröber und feiner, gleich vierseitig; eine andere Art aber ein halb mahl breiter, als dick; noch andere $1\frac{1}{2}$, doppelt, dreyfach breiter, und 4 mahl so breit, oder wie Bandeisen. Jedoch geschiehet dieses mittelst Walzwerke viel geschwinder, als durch den Hammer, wovon im folgenden Kapitel.

Platstangen schmiedet man unter dem Plathammer nur in die Quere, wodurch das Stangeneisen bloß in die Länge, und nur wenig in die Breite gerecket wird. Wenn man nun von dem Platschmiede gewisse Sorten Eisen verlangt, so muß der Manufakturist oder Werkmeister der Manufaktur dem Schmiede zu sagen wissen, wie lange Stücke er nach jedem Recken abzuhauen habe, welches man so einrichtet, daß von jedem

Stücke gewisse Theile werden können, so, daß je dünner die Platten, welche geschmiedet werden sollten, sind, desto mehr Theile müssen aus jedem Stücke werden.

Die Ausrechnung der Stücke zu Platten von einer gewissen Dicke geschiehet solchergestalt: wenn ich Platten verlange, die genau $\frac{1}{20}$ Zoll dick seyn sollen, so legt man 5 Platten, die vorher $\frac{1}{4}$ Zoll dick sind zusammen, welche man vom neuen zu $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{5}$ Zoll schmiedet; da den die Platten die verlangte Dicke erhalten.

Wollte man aber hierbey mathematisch zu Werke gehen; so müßte media proportionalis zwischen 4 oder 5 gesuchet werden, welches jedoch unnöthig ist; massen eine solche Genauigkeit von dem Platschmide nicht verlangt werden kann; sondern, wenn ja in der Dicke etwas fehlen sollte, (welches, wenn zwischen $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{5}$ ausgeschmiedet worden, nicht viel seyn kann,) so ist demselben durch Feilen oder Schleifen leicht abzuhelfen.

Vornehmlich sind so genaue Ausrechnungen in solchem Schmiedewerk höchst nöthig, welches für allerley Weberstühle gemacht wird, als Zwingen und Platinen, weil man sich dadurch eines beständigen Richtens und Aenderns für jedes Stück überhebet, das in Betracht der Menge viele Zeit wegnimmt. Wenn man sie aber mit einer dazu erforderlichen Scheere von gleich dicken Platten schneidet, so werden nicht nur alle Stücke gleich dick, sondern es kann auch geschwinder verfertigt werden. Eine solche Weberstuhlfabrik, würde ihren Mann ernähren, falls die angefangenen Manufakturen einen erwünschten Fortgang erhielten.

Solchemnach müssen, sowohl Kneipschmiede, als Plathammerschmiede, ihre gewisse mit ihren Nummern bezeichneten Eisenmulden oder Stücke haben, damit der Schmied selbst wissen könne, was für Sorten er zu schmieden habe, sobald er von dem Manufakturenmeister vernimmt, was für Sorten oder Nummern verlanget werden, von welchem allen im Magazine hinreichende Vorräthe seyn müssen, massen darunter, daß es fehlet, kein Arbeiter, noch weniger aber der Eigenthumsherr leiden muß, welches alles auf den Werkmeister, der dafür seinen Lohn erhält, daß die Arbeit ohne Klagen fortgeht, ankommt.

Wie die Schmiede ihre Geschäfte bey Kneip- und Platwerken zu verrichten haben, wissen sie ziemlicher massen. Das vornehmste ist, solche Einrichtung zu treffen, daß gedachte Schmiede, wenn sie die Arbeit verderben, und doch nach dem Akord, entweder Tage- oder Schifpfundweise bezahlet seyn wollen, die Schuld nie auf schlechtes Eisen mögen

schieben können; sondern, so oft sie erweisen können, daß das Eisen untauglich sey, dieselben nie verbunden seyn dörfen, von schlechtem gutes zu machen. Man kann das untaugliche Eisen ausmerzen, und zu solchen Waaren verwenden, welche keine vorzügliche Vollkommenheit erfordern, als zu Pflugscharen und dergleichen.

Vierzehentes Kapitel.

Von Walzwerken, und ihrem Nutzen.

Durch gute Walzwerke können viele Arbeiten, theils erleichtert, theils abgekürzet werden; denn, die Geschwindigkeit betreffend, so kann ein Walzwerk 10 bis 20 und nach Beschaffenheit des Wassertriebes, wohl noch mehr Stangen Bandeisen in eben der Zeit pressen, in welcher der Kneiphammer nur eine ausreckt. Ausser dem, daß dünnes Bandeisen zu Tonnenbändern und allerley Beschlägen nützlich ist; so kann auch solcher Stahl, als vorhin beschrieben worden, zu Messerklingen und ähnlichen Sachen ausgewalzet, und sodann in den Kleinschmiedeherden vollendet werden. Man kann auch solche Walzen machen, welche die Klingen breit, und nach beyden Seiten dünne, ohngefehr von der Form der Degenklingen machen, welche, wenn man sie der Länge nach in der Mitte von einander schneidet, zu Messerklingen überaus bequem sind.

Ausserdem kann man auch Walzen zu allerley Formen, als zu viereckigen, runden oder halbrunden Zähnen oder Stangen, und zu Stahl zu allerley Arten Feilen machen, welche nachher durch wenig Schmieden zu vollenden sind.

Mit Walzwerken können auch allerley bunde Stacketstangen u. d. gl. gemacht werden. Mit dazu eingerichteten Walzwerken kann man nicht weniger das meiste an Schlüsseln und Schlössern, wenn sie von einerley Façon seyn sollen, auch Platten machen, wovon an einem andern Orte, besonders im 22 Kapitel beym Giessen ein mehreres.

Funfzehntes Kapitel.

Von den Walzen, und ihrer Verfertigung.

Es sollte zwar die Beschreibung der Hämmer vor den Walzwerken vorhergehen, da derselben aber bereits im Lande sehr viele, hingegen wenig Walzwerke sind, so scheint nöthig zu seyn, die letztern zuerst vorzunehmen, und sodann zum Schlusse, nebst andern Dingen, auch der Hämmer zu erwehnen.

So viele Vortheile die Walzen, wegen geschwinder Verfertigung der Arbeit, mit sich führen, so schwer sind sie auch einzurichten. Mittelst derselben kann man nicht nur das gröbste Stangen- und Platteneisen auswalzen; sondern es kann auch zugleich in so schmale Streifen, als man selbst will, zerschnitten werden; so, daß man mit Walzen in einem Tage mehr, als mit Hämmern in einem Monat ausrichten kan: Hiebey aber ist das, was schon vorhin angeführet worden, zu merken, daß nehmlich, je länger das Eisen, und besonders der Stahl geschmiedet wird, desto fester und feiner es wird: derowegen ist am besten, grobe Sachen auf Hammerschmieden zu machen, welche man, in so ferne nicht schmieden und walzen kann, weil dadurch das Eisen an solchen Stellen hervor kommt, wo es nicht seyn sollte, als in Messern ꝛc. aber zu Nägeln, Ketten und andern Sachen, ohne Verstählung, kann Schneideeisen angehen. Jedoch hat die Erfahrung gezeigt, das geschmiedetes Eisen zäher, als gewalztes Scheidezeugeisen ist. So würde z. E. wenn man von feinem Schneidewerkeisen feinen Drath machen könnte, dieses sehr geschwinde gehen; man muß aber dazu durchaus geschmiedet Eisen gebrauchen. Da auch das Schmieden in einzelnen Zähnen oder kleinen Stangen nicht hinlänglich ist; so muß man viele kleine Stangen im Bunde zusammenlegen, und zusammenschweissen; vornehmlich aussen umher, damit die nach innen liegende Stangen nicht aufgelöset werden, und durch das Schweissen Schaden leiden. Denn obgleich viele von den innern Stangen so gut als ungeschweißt bleiben; so hat doch gut und weich Eisen die Eigenschaft, daß es auch ohne Schweissen leicht zusammen hält; findet sich aber schlechtartig Eisen darunter, so dürfte wohl der Drath davon Ritze bekommen. Auf diese Weise schmiedet man auch Schifsanker von vielen in einen Bund gelegten Eisenstangen, welche man aussen zusammen schweißt, und denn eben macht; inwendig mögen manche Stangen

los und unverbunden seyn; nichtsdestoweniger sind solche Anker viel stärker, als die von ganzen Gußstücken gemachten, welches auch die Ursache zu seyn scheint, warum die schwedischen Anker nicht so von den Ausländern gesucht werden, als diejenigen, welche man anderwärts von Stangeneisen macht; ob gleich diese höher zu stehen kommen.

Es ist also zu wissen höchst nöthig, welche Gattungen Eisen zu walzen sind, und welche es nicht sind. Nunmehro komme ich zur Verfertigung der Walzen, welches nicht ohne Kunst und Wissenschaft geschieht. Alle Arten kleiner Walzen, bis 6 und 7 Zoll im Diameter, können leichtlich von gutem Eisen geschmiedet werden. Man überlegt sie rund um mit Stahl, und schmiedet sie zu der erforderlichen Anstalt; nachher werden sie abgedrähet, welches am besten auf der Drähebank, mittelst eines kleinen Wasserrades, geschiehet. Das Dräheisen wird an einen solchen Klotz befestiget, der, mittelst einer langen Schraube, an der Walze allmählig der Länge nach, hingezogen wird, welches gemeiniglich durch die Hand des Walzmeisters geschieht, aber auch so gemacht werden kann, daß das Wasserrad die Schraube allmählig umdrähet.

Diese Schraube macht man folgender gestalt: zuförderst drähet man eine Walze von hartem und feinem Holze, als Ahorn, Quitten, Apfelbaum und dergleichen von der Länge einer Elle, und 2 bis 2 und einen halben Zoll im Durchschnitt. Alsdenn ziehet man 2 Parallellinien auf weiß Papier, in solcher Distanz, als die Schraubengänge dick seyn sollen, etwa zu einem halben Zoll, oder nach Gefallen kleiner. Dieß Papier wickelt man so um die hölzerne Walze, daß die Linien aussen kommen, worauf man es mit den Enden so zusammen legt, daß es Schraubengänge macht, und mit einem starken Faden oder Schnur so umwindet, daß derselbe überall zwischen die Linien kommt. Wenn dieß geschehen, und die Enden mit kleinen Zwecken befestigt sind, drückt man mit einem scharfen Messer so durch das Papier, daß man den Schnitt im Holze siehet, in welchen Schnitt man mit einer Säge rund um schneidet; damit aber die Säge weder zu tief, noch zu flach einschneiden möge, so befestigt man an einer Seite des Segeblattes, mittelst kleiner Zwingen, eine kleine Drathleiste, welche hindert, daß der Schnitt zu tief werde.

Diese Eisenschraube, welche darnach ausgeschnitten werden soll, spannt man zwischen zween Vorsetzer, durch welche beyde ein Loch gehet, damit die Enden der Eisenschraube mit ihren viereckigen Zapfen dadurch gehen könne. Auf die Zapfen setzet man eine vierseitige Hülse, damit

man die Holzschraube mit ihrem vierkantigen Zapfen gerade gegen die eisene einsetzen könne, und ihre Docke auch am andern Ende habe. Auf das andere Ende der Eisenschraube setzet man eine Eisenkurbe, mittelst welcher man beyde Schrauben zugleich herum drähen kann. Gegen diese Schrauben macht man, anstatt des Vorsetzers ein (lang) Eisen, dessen eines Ende gebogen, und mit einem dünnen Blatte, das in das Gesäge geht, versehen ist. Am andern Ende macht man ein Loch, so groß, daß das Dräheisen dadurch gehet, welches mittelst einer Stahlschraube auf gewöhnliche Weise befestigt wird. Wenn nun solchergestalt alles in Ordnung ist, so drähet man die Kurbe um, da das Dräheisen von einem Ende zum andern läuft, welches mit einer in die Höhe stehenden Eisenstange angedrückt wird.

Solchergestalt vollendet man mehrere Gänge, bis die Schraube nach Belieben tief genug ist, und gleiche Gänge und gleiche Tiefe bekömmt: das übrige muß Verstand und Nachdenken erforschen. Aber ich komme wieder zu den Stahlwalzen.

Wenn sie auf dem Wasserwerke gut abgedrähet sind, setzet man sie in einen festen Drähstuhl, der mit einem Rade gehet, und justiret sie zuletzt mit kleinern Eisen und Feilen, damit sie die rechte Runde und Glätte erhalten. Alsdenn härtet man auf diese Weise, daß man sie im Feuer roth werden läßt, und nachher allmählig in ein langsam fliessend Wasser taucht.

Uebrigens hat man gefunden, daß es besser sey, sie in einem Gefässe mit Oehl, oder halb geschmolzenen Talge, so in Fließwasser steht, zu tauchen, damit die Abkühlung, welche die Härte giebt, dem Stahle in der Walze nicht entzogen werde. Sollte sie gleichwohl nicht vollkommen hart werden, so kann diesem durchgeraspelt Horn, in welches man die Walze vor dem Härten walzet, helfen; ist sie aber von blossem Eisen, so muß man sie setzhärten, (sethadras) wovon im 16ten Kapitel wird geredet werden.

Wenn die Walze gehärtet worden, setzet man sie in die Drähbank und versucht, ob sie so rund geblieben, wie sie vorher war; welches nur selten geschieht, indem sich wohl ereignen kann, daß der Stahl an einer Seite dünner, als auf der andern aufs Eisen zu liegen kömmt, da denn die Seite, auf welcher der Stahl am dünnesten aufliegt, sich etwas mehr zusammen zieht, als die andere. Hat nun die Walze auch übrigens nicht den Fehler, daß sie blätterig ist, welches sich beym Härten gern zu ereignen pfleget; so setzet man sie zum Schleifen, solchergestalt, daß man sie mit der Kurbe herumdräht, und in demselben sie die ganze Länge herunter

mittelst einer zinnernen oder bleyernen Kappe schleift, auf welche man erst groben und, denn erst feinen Schmirgel thut, bis sie recht rund wird. Diese Sache erfand mein Sohn, Gabriel Polhelm, bereits im Jahre 1737. und man bedienet sich derselben mit Vortheil in der Kasselischen Münze. Die Beschreibung derselben und dessen, was die Genauigkeit dabey erfordert, findet man in den Schriften der Königl. Schwedischen Akademie der Wissenschaften fürs Jahr 1740. S. 224. (der deutschen Uebers.) Gegenwärtig bedient man sich derselben auch mit Nutzen bey der Königl. Münze in Stockholm.

Solchergestalt kann man zwar vollkommene Walzen erhalten; es erfordert aber nicht weniger Achtsamkeit zu verhüten, daß ungeschickte Arbeiter sie nicht verderben; besonders wenn heisses Eisen, an welchem Schlacken oder Sinter hängen, ausgewalzet werden soll, welches man durch eine Zange am besten hindern kann, die man zunächst an die Walze stellt, und die an jedem Arme in der Mündung zween scharfe Stahlzähne hat, welche man um das zuwalzende Eisen zusammen kneipt, und wodurch die Schlacke abgestrichen wird, ehe es unter die Walze kommt. Dieß geschieht bloß das erstemahl, da das Eisen aus dem Ofen kommt, und den meisten Sinter auf sich hat; da aber das Eisen bald abkühlt, und so oft es durch die Walzen gehen soll, aufgewärmt werden muß; so kann man diesem durch eine Stahlschraube abhelfen, die man auf gewisse Grade geschwinde zusammen drähen kann, so, daß man das Eisen mit ein und derselben Hitze durch die Walzen ziehen kann. Auf diese Weise kann eine Länge von 1 Elle auf 5 oder 6 mahl mit einer Hitze bis auf 7 Ellen ausgezogen werden, welches ich bey meinen eigenen Werken öfters gesehen habe. Auf diese Weise kann man auch verschiedene Dicken erhalten, je nachdem man die Stahlschraube schraubt, und es zu unterschiedenen Manufakturstücken erforderlich seyn kann. Mehrers zeigt die Figur D. Tab. I.

Dieß ist kürzlich, was ich von geschmiedeten Walzen grösserer Form von 8, 9 bis 10 Zoll im Durchschnittt zu sagen gehabt. Geschmiedete Walzen können beynahe doppelt so lang seyn, als ihr Diameter; gegossene aber kaum über $1\frac{1}{2}$ und höchstens $1\frac{3}{4}$ ihren Durchschnitt übertreffen, wenn sie anders nicht bey starkem Gebrauche abgehen sollen. Ehe ich auf das Giessen selbst komme, muß ich etwas von den Walzen zu den Dachplatten anführen; denn da dieselben breit, und fast $\frac{3}{4}$ Elle lang sind, so folgt, daß der Durchschnitt darnach verhältnißmäßig seyn muß; da aber die dicken Walzen in Kneipen von wenig stärkerer Wirkung, als die

schmalen sind; so kann man so breite Platten nicht walzen, wo nicht ein paar kleine geschmiedete Walzen zwischen ein paar starke gegossene Walzen geleget wird, welche jene gerade erhalten und verhüten, daß sie sich nicht werfen; besage der Figur sub E. Tab. I. Solche Walzen wurden zwar, nachdem ich ihre Wirkung ins kleine versucht, in Stiernsund angelegt; da ich aber wider Vermuthen bemerkte, daß die Kaufleute ihren Vortheil auf gewalztes Bandeisen so weit suchen wollten, daß sie dafür nicht das geringste mehr, als für ordinär Stangeneisen bezahlen wollten; so fand ich unnöthig, weder auf die Verbesserung des einen noch des andern weiter zu denken, weil ich davon keinen Nutzen haben konnte. In der Folge wollte ich vorher, und ehe ich neue Werke anlegte und bauete, um die Preisse zu akordiren suchen; zum Exempel, da verschiedene Kaufleute spanisch Bandeisen verlangten: ob ich mich nun gleich anheischig machte, dasselbe, so wie ihre Proben nur immer seyn möchten, zu liefern, wenn sie sich nur mit mir vorher auf den Preiß desselben vergleichen wollten; so haben sie doch durchaus das Eisen vorher sehen wollen; da dieses aber nicht ohne grosse Unkosten auf Gewinn und Verlust bey Errichtung eines solchen Werkes geschehen konnte; so haben sowohl diese, als andere theure Maschinen liegen bleiben müssen; inzwischen gönne ich andern, die vermutlich in günstigern Zeiten leben werden, die Vortheile, die ich selbst nicht geniessen konnte, gerne.

Gegossene Roheisenwalzen sind ziemlich im Gebrauche und gut genug, wenn nur der Hoheöfner beredet werden kann, so zu stellen, als er eben nicht immer gewohnt ist, nehmlich zwischen Sätz- und Nothsätzeisen anstatt daß er sich sonst an eine dieser Arten hält; denn seitdem man gefunden hat, daß gegossene Ambosse bisweilen besser als geschmiedete sind; so hat mancher Hoheöfner, der sonst auf Nothsätzeisen zu stellen im Gebrauch hat, wenn der Ofen nicht lange mehr zu gehen gehabt, etwas mehr Erz aufgegeben, wodurch es bisweilen, doch nicht immer geschehen ist, daß das Roheisen beynahe so hart, als gehärteter Stahl ausgefallen ist. Wenn sich dieses ereignet, so ist es Zeit, Walzen und Ambosse zu giessen.

Da sich nun dieses nur selten begiebt, so müssen allezeit fertige Formen, entweder von Thone oder Eisen in Bereitschaft stehen, von welchen man die ersten folgendergestalt bereitet: man macht an das eine Ende eines Eisens einen Schwengel, etwa wie eine Schleifsteinachse. Alsdenn drähet man Stroh wie einen Strick zusammen, oder welches am

besten ist, besonders wenn die Walze nicht sehr groß werden soll, man nimmt Lunte, und befestigt sie an einem Ende des Eisens; worauf man das Stroh oder die Lunte so umwickelt, daß man es, wenn die Walze fertig ist, leicht heraus ziehen kann; hierüber schlägt man überall dünnen Leim zu der beliebigen Dicke der Walze, welche man gegen ein Formbret abdrähet und trocknet. Zeigen sich Ritzen, so verschmieret man sie, und drähet sie vom neuen zu einer genauen Runde und Ebene; endlich überpinselt man es anfänglich mit Milch und französischem Thone, und denn mit Bolus und Leimwasser, welches man nach dem Trocknen poliret, worüber man hernach mit einem Pimsel Bockstalg sehr dünne streicht, und es bisweilen, und bis man die gehörige Glätte erhält, abdrähet. Alsdenn pinselt man fein gestossenes Wasserbley darüber, und streicht fein zerstossene Tabackspfeifen mit saurer Milch, Eyweis, oder Oehl wohl abgerieben darüber: wenn dieß trocken ist, so pinselt man ein Gemenge vom Leim, Sand und Pferdekoth, das zu einem Brey gemacht ist, darüber, und wiederholet das 5 bis 6 mahl; doch so, daß man es allemahl zwischenher trocknen läßt. Zuletzt beschlägt man es mit 4 Eisen der Länge nach, welche ihre Oehre im obern, und die Biegung im untern Ende haben; um diese wickelt man einen Stahldrath, so, daß zwischen dem Gewinde eines Fingers breit Raum bleibt, und beschlägt es endlich mit Leim, der zu einem harten Teige gemacht ist; worauf man es trocknen läßt. Wenn alles soweit fertig ist, zieht man das Strohseil oder die Lunte heraus, und stellt die Walze, des völligen Austrocknens wegen, an einen warmen Ort. Zuletzt muß man sie brennen, welches am besten im Töpferofen geschieht; und da beyde Enden offen sind, so klaubet man mit der Hand den zuerst aufgestriechenen Leim loß, der sich da löset, wo der Talg sich eingezogen hat; wiewohl schon der größte Theil dieses Leims mit dem Stroh oder Lunte herausgebracht wird, und man nur mit der Hand nachhelfen darf.

Wenn der Guß geschehen soll, setzt man diese Formen in Sand, und drückt denselben wohl an, damit das schwere Eisen, welches behend einfliesset, die Form nicht sprenge; wiewohl der herum gewickelte Stahldrath dazu das meiste thut.

Es ist übel, wenn man zuviele Formen vor das Auge setzet, ehe man das Roheisen versucht hat, und weiß, ob man mehr oder weniger Eisenstein auf den Ofen aufgeben müsse; denn wenn hierbey alles wohl gehen soll, so sind Glück und Kunst gleich nöthig.

Wenn die Walzen im Sande soweit abgekühlet sind, daß sie rothbräunlich scheinen, so wirft man sie der Länge nach, in die Wassergerinne, und wälzt sie darinn hin und her, damit die Härtung nach allen Seiten gleich geschehen möge. Ist der Guß wohl gerathen, und sind folglich auf der Oberfläche weder Blasen noch Schlacken; so schleift man sie mit einem Stück Sandstein, bis die Bahn so glatt wird, als man sie verlangt. Sollte sich aber der Unfall ereignen, daß auf der Bahn eine Grube oder Hölung geblieben wäre, so macht man einen Teig von Feilspänen Eßig und Eyweiß, und verstreicht die Löcher damit, welcher beynahe so hart als Eisen wird; wenn er sich aber ausnutzet, streicht man dergleichen vom neuen hinein.

Dieß ist nun kürzlich die Bereitung der Walzformen von Thon. Man kann sie auch von Gußeisen in 3 zusammen zusetzenden und wohl zuschleifenden Stücken giessen; eine solche Form aber vollkommen zu machen, ist nicht weniger beschwerlich, als die von Thon. Man kann auch Walzen in Sand giessen, dabey es aber mehr auf das Glück, als auf die Kunst ankommt. Ueberhaupt ist es nicht so schwer, ebene, als völlig runde Walzen zu erhalten; denn wenn hierinne das allergeringste fehlet, so werden die Platten im Walzen ungleich, und zu allem Gebrauche undienlich.

Ich habe versprochen von allerley Kneip- und Stangenhämmern etwas beyzubringen, ob man schon hierbey das nöthige am besten bey denen, die bereits im Gange sind, lernet. Will aber jemand das Verhältniß, welches zwischen ihrer Schwere und der Geschwindigkeit der Bewegung seyn muß, erforschen; so muß man sich aus der Theorie von den Penduln, und aus der weitläuftigen Beschreibung unterrichten, welche der gelehrte Huygens von den Penduln, und von den Zentralkräften gemacht hat. Die Ausführung hievon würde beydes zu weitläuftig, und unnöthig seyn; besonders da die Natur selbst zeigt, daß schwere Hämmer langsam, und kleinere geschwinder gehen wollen. Was hiebey mit dem Verhalten der Natur nicht so genau überein kommt, wird durch grössern oder geringern Kunsttrieb erhalten, wodurch man eine Schwere, so viel als möglich, zwingt; daher hierbey alle Berechnungen mehr kurieus als nöthig sind.

Ich darf auch von dem Stahlsetzen, Härten und Zusammenschweissen des Eisens nicht viel sagen; massen die Hammerschmiede dabey gern ihrem Kopf folgen, und so verfahren, wie sie es gewohnt sind; denn sonst

dürfte weder Hammer noch Amboß daraus werden. Diese Leute nehmen keine Unterweisungen von einem solchen an, von dem sie wissen, daß er nicht gewisse Lehrjahre bey einem Meister ausgestanden: überdieß würden sie es für eine so grosse Beschimpfung halten, wenn sie jemand etwas lehren wollte, und wenn es gleich noch so nützlich wäre, daß sie wohl gar von der Arbeit liefen; welchen Verdruß ich selbst ausgestanden, und darüber gelernt habe, gute Worte zu geben, wenn ich etwas gemacht haben wollte.

Sechzehntes Kapitel.

Von dem Setzhärten der Walzen.

Wenn die Walzen auf die angeführte Weise gemacht sind, und nun gehärtet werden sollen, so muß man dazu von Plateisen eine Hülse, die mit der Walze gleich hoch, aber im Durchschnitt 2 Zoll breiter ist, machen. Diesen Zwischenraum füllt man mit einem Pulver von Horn, welches auf die Art verfertigt wird, daß man das Horn so stark in einem Backofen trocknet, daß es spröde wird, sodenn klein stößt und siebet, hierauf aber mit Salzlacke anmacht, trocknet, und den leeren Raum um die Walze davon vollpackt. Obendrauf legt man einen eisenen Deckel, den man mit einem Gemenge von Leim und Kühmist, oder besser Ochsenblut verklebt. Wenn die Hülse mit Leim überstrichen ist, setzet man sie in einen Haufen kalter Kohlen, welche sie an allen Seiten bedecken müssen. Endlich zündet man den Kohlenhaufen an, der ganz in Flamme geräth. Wenn alles solchergestalt eine Stunde oder länger gestanden hat, legt man die nunmehro von der Hitze rothglühende Walzen auf Eisen in einen Trog, und läßt Wasser hinein laufen, so lange bis es die Walze, die der Länge nach, nach der Richtung des Wasserlaufs in dem Troge liegt, bedeckt. Wenn nun die Walze solchergestalt gehärtet ist, schleift man sie erst mit Schmirgel und Oehl, sodann mit Zinnasche, und zuletzt mit Blutstein, wovon sie Spiegelblank wird.

Solche Walzen gebraucht man zu den Zinnfolien, und wenn man sie dünne und breit, etwa wie kleine Teller und einem Zoll dick macht, so dienen sie, das Silber und Gold zu den Gallonen damit zu plätten, welches die Ausübung am besten zeiget.

Siebenzehntes Kapitel.

Von den Zieh- oder Zugwerken.

Wer Lust hat zu sehen, wie man die ordinären Ziehewerke zu Eisen oder sogenannten Stahldrath macht, kann seinen Zweck am besten in Jäders Fabrik und in andern, wo man Meßingdrath zieht, erhalten. Die vornehmste Wissenschaft beruhet in der Uebung, welche die Drathzieher in zwey Stücken haben:

1) Die Zugscheere so zu stellen, daß sie weder zu hart noch zu wenig kneipt. Fehlet man beym ersten, so folgt der Drath nicht mit; durch das letztere aber wird der Drath zu sehr geknippen, und ungleich.

2) Zu machen, daß die Löcher die rechte Weite haben, weswegen man sie nach Erfordern bald grösser bald kleiner schlägt; da aber hierdurch viel Zeit verlohren geht, so will ich das mittheilen, was ich hierinne selbst versucht habe.

Nachdem ich die Grösse von ein paar Löchern, welche diejenige Vermehrung seiner Länge geben, welche ohne ihn abzureissen möglich ist, geprüfet, so habe ich mir einen runden und schmalen Spitzbohren, 3 Zoll lang, und am dicken Ende einen viertel Zoll im Durchschnitt gemacht, ihn gut gefeilet, überall gleich gemachet, und ihn in einem Loche gerieben, um ihm eine völlige Rundung zu verschaffen, doch habe ich ihn nicht stärker in das Loch gedrückt, als daß nur dadurch bezeichnet wird, wo man feilen muß. Diesen Spitzbohrer oder Pfriemen kann man brauchen die Löcher im Ziehen zu probiren, so oft es erfordert wird, welches folgendergestalt geschiehet.

Den Pfriemen steckt man in beyde Probelöcher des Zieheisens, in welchen die Versuche, wie vorhin gesagt worden, gemacht sind; dabey man an dem Pfriemen zeichnet, wie weit er in jedes Loch geht. Hierauf misset man mit einem Zirkel von der Spitze des Pfriemens zu jedem Zeichen für sich, und prüfet die Distanzen auf einer geometrischen Skala, dadurch man die Proportion durch Nummern erhält, wornach man alle andere Distanzen des Pfriemens ausrechnen kann, wie folget: so wie sich die kleinere Distanz von der Spitze zu der grössern verhält, so verhält sich die grössere zu der ihr nächsten Distanz, und diese zu der noch grössern, und so weiter bis an das grosse Ende. Wenn man aber das klei-

nere sucht, verfährt man umgekehrt so: wie sich die grössere Distanz zu der kleineren nach der Spitze hin verhält, so verhält sich diese kleinere zu der noch kleinern, und so weiter bis auf den feinsten Drath, den man verlangt.

Diese Distanzen aber, welche in ratione simplici laufen, geben nicht die Grösse des Lochs selbst, sondern diese in ratione duplicata der dazu gehörigen radiorum, da sich der Drath in jedem Loche gleichförmig streckt, als etwa $\frac{1}{2}$. $\frac{2}{3}$. $\frac{3}{4}$ 2c. nachdem das Eisen weicher und zäher ist, welches man durch vorgedachte Proben versuchen muß, und so grosse Verlängerung dieß giebt, so viel müssen alle andere Vermehrungen in gleichem Verhältnisse versetzet werden: denn wenn sie zu kurz angenommen werden, so wird das eine Loch zu groß, und das letzte Loch kleiner als recht ist, da denn der Drath leicht abreissen kann. Man muß deswegen die arithmetische Proportion in eine geometrische verwandeln, welches ein Mathematikus oder Geometra am besten das erstemahl verrichtet, so, daß der Pfriemen recht eingetheilt wird, wornach man alle Löcher im Zugeisen nachher einrichtet und proportioniret. Hierauf aber fragt man in der Ausübung wenig; sondern man macht so darauf loß, bis endlich der Drathzieher durch lange Uebung und Gewohnheit eine solche Fertigkeit erlangt, daß er aus freyer Hand grössere Löcher zur grösten Verlängerung machen kann, ohne daß er Drath abreißt. Es scheint mir mit diesen und viel andern Uebungen eben so zuzugehen, als mit den Amerikanern, welche durch lange Uebung, ohne ihren Bogen oder Büchse einmahl anzulegen, das Ziel im Schiessen treffen können; und wie mit den Musikanten, welche auf dem Klavir lange Tänze im Schlafe spielen, welches ich selbst gesehen habe. Es ist aber Schade, daß die Kinder nicht solche Geschicklichkeit erben, sondern sich selbige durch eine lange Uebung erarbeiten müssen.

Da aber die mathematischen Ausrechnungen die Mühe erleichtern, die Uebungszeit abkürzen, und sichere Entscheidungen geben; so sind sie bey uns in Schweden desto nöthiger, da unsern neuen Einrichtungen öfters geübte Meister fehlen, welche zehenmal so viel kosten, wenn sie durch eine lange Uebung, als durch mathematische Grundsätze erhalten werden sollen. Wenn der Manufakturiste seine Sache selbst versteht, so kann er neue Lehrlinge mit der wenigsten Mühe und Kosten, in volle und nützliche Arbeit, am geschwindesten und leichtesten setzen.

Ich muß hier auch etwas von dem Eisen sagen, welches man zu Drath braucht, und welches folgendergestalt ausgesucht wird. Man haut mittelst eines sehr scharfen Meissels die Eisenstange nach ber Quere ein, und bricht sie nachher daselbst ab. Wenn sich nun die Stange, ohue zu brechen, zusammen biegen läßt, so kann man das Eisen ohne weiteres Gerben zu Drath gebrauchen, bricht aber die Stange, wie mehrentheils geschiehet, so muß man es durchschmieden oder gerben.

Mit diesem Durchschmieden hat es die Bewandtniß: man reckt die Eisenstange, bis sie ohngefehr ins Gevierte die Dicke von ¼ Zoll erhält, davon legt man nachher 9 bis 16 oder 25 Stangen in ein vierkantig Bund zusammen, welches man an zwo Stellen mit dünnen Eisenstangen oder Zähnen zusammen bindet. Dieses Bund schweißt man darauf zusammen, womit man in der Mitte anfängt, und so zuerst nach dem einen, hernach aber nach dem andern Ende fortfährt, und die Verbindung herunter schlägt.

Wenn das geschehen ist, recket man das Eisen vor Amboß und Hammer in die Quere, welche beyde erhaben, und fast wie ein Axtschaft seyn müssen, so, daß man alle Schläge an beyden Seiten fast so sieht, als man die Papiere zum Anzünden der Tabackspfeiffen zusammen zu drücken pflegt; und zwar zu ⅛ oder ¼ Zoll. Diese Ungleichheiten des Eisens machen, daß der Drath anfänglich leicht durchgehet, so lange sich das Fett in den schwarzen Pflöcken oder Narben aufhält, nachher aber muß man einen Fettlappen beständig um den Drath fast bis an das Zugeisen halten. Das übrige erlernt man aus der Uebung.

Achtzehntes Kapitel.

Von Manufakturen zu Messern, Scheeren und Gabeln.

Ehe ich vom Kupfer, Meßing, Zinn und Bley rede, will ich mit solchen Manufakturen einen kleinen Anfang machen, welche in Eisen und Stahl ammeisten nöthig sind. Ich sage nöthig, in Betracht, daß aller Anfang eines schnellen Absatzes bedarf, welcher in einem Lande, da jeder mehr auf den Lebensunterhalt, als auf Kuriositäten zu denken hat, bey nöthigen Manufakturwaaren eher, als bey kuriösen zu erwarten

steht. Ich will daher zuerst bloß von Messern handeln, da derselben beynahe niemand, er sey reich oder arm, entbehren kann.

Wenn ein Manufakturist hiemit einen kleinen Anfang gemacht hat; so kann er mit andern Sachen nachher desto besser fortkommen; so, wie sich dieses mit mir zutrug. Da ich vor einen und 40 Jahren mit den Stiernsundischen Manufakturen den Anfang machte, bestand dieser Ort aus Felsen, auf welchen kaum eine Ziege ihre Nahrung haben konnte; gegenwärtig aber finden nicht nur einige hundert Menschen ihren Unterhalt, von allerley Eisen- und Stahlmanufakturwaaren, sondern man kann sogar alles, was in Eisen, Stahl, Kupfer, Meßing, Zinn und Bley verlangt wird, machen.

Ob ich mir nun gleich als ein Besitzer solchen Werkes Bedenklichkeiten machen sollte, diesen Unterricht zu ertheilen, und öffentlich bekannt zu machen, weil es in der Folge meinen Anstalten zum Nachtheile gereichen kann; so liegt mir doch das daurende Wohlergehen des geliebten Vaterlandes viel näher am Herzen, als mein und der Meinigen besonderer Nutzen; daher ich alles, was ich weiß und verstehe, des gemeinen Bestens wegen, offenherzig bekannt mache. Ich mache daher meine kleine Kenntniß nicht nur allgemein; sondern ertheile auch allen denen, die zu mechanischen Wissenschaften wenig Lust haben, den Rath, daß sie mit solchen Dingen den Anfang machen mögen, deren Theorie den Kopf am wenigsten beschäftigt, und am geschwindesten beständige Einkünfte verschaft.

Die Kunst besteht darinne, daß man mit eigenen Händen machen lernet, was man sich vorzunehmen gedenket. Laß es seyn, daß jemand bloß mit Messern den Anfang macht; denn wer mit eigener Hand ein Messer machen kann, der hat schon den Vortheil, daß er einem andern auf die Finger sehen kann; sonst muß er einen kostbaren Meister halten, wovon wenig Gewinn zu hoffen steht. Der, welcher sonst die Kunst und ihre Handgriffe selbst erlernet, kann bisweilen sein eigener Meister seyn. Solchergestalt wird der im Alter Herr, der in der Jugend Lehrling und Geselle war. Es kann auf diese Weise aus einem kleinen Kern ein grosser Baum werden, wenn nur die Natur im Rathe seyn darf. Aber eine grosse Manufaktur, die vom Anfange an grossen Gewinn abwerfen soll, heißt einen Garten mit völlig ausgewachsenen Bäumen anlegen: denn obgleich nichts unmögliches darinne liegt, ausgewachsene Bäume von fremden Orten zu verschreiben, und hier zu pflanzen; so erhalten

doch solche Verfügungen so viele Stösse, daß es mehr Glück als Kunst ist, wenn sie gleich Früchte bringen. Ich rathe daher einem jeden Anfänger, der Methode zu folgen, bey der ich meine Rechnung fand, nehmlich mit eigenen Händen machen zu lernen, was man andere lehren will, und diese das übrige auf bemeldete Weise ausführen zu lassen. Ist jemand bemittelt genug, die vorhin angezeigten Materialien, als allerley Arten von Eisen und Stahl anzuschaffen; so kann man das Werk etwas mehr ausbreiten.

Solchemnach mag man mit den allergemeinsten Messern, die am wenigsten kosten, und am sichersten an Bauern, und überhaupt an den grossen Haufen abzusetzen sind, den Anfang machen.

Ich lasse also eine Schmiede mit zween Herden, und zu jedem Herde zween Ambosse einrichten, so, daß acht Messerschmiede darinne arbeiten können, nehmlich 2 und 2 bey einem Ambosse gegeneinander über, welche alle ein Feuer nutzen können, dergestalt, daß sobald der eine an der einen Seite des Herdes das Blatt fertig geschmiedet hat, welches allemahl mit einer Hitze, oder einem Wärmen geschehen muß, er es abhauet, und für den andern auf der andern Seite ins Feuer legt, um ebenfalls mit einer Hitze oder Wärme das Blatt ganz fertig zu schmieden. Auf diese Weise können ein paar Leute, wenn sie fleißig seyn wollen, täglich 20 bis 30 Dutzend verfertigen; nach deutscher Art aber können sie höchstens 12 Dutzend zuwege bringen. Denen Ausländern, die ihre eigene Herren sind, nimmt auch das lockere Leben viel Zeit weg, welches bey Bedienten für Essen und Lohn wegfällt. Beym Schlusse der Woche, als des Sonnabends Nachmittags, legt man alle Messerklingen in so heisses Bley, daß sie davon braunroth zum Härten werden. Die Töpfer kaufen das hierbey zu Asche gebrannte Bley zu ihren Glasirungen gerne. Wenn das Bley so weit abgekühlet ist, daß reine Feilspäne darinne hochblau werden; so tunkt man alle Messerblätter, und zwar der Menge wegen, mittelst Zangen, bundweise hinein, um ebenfalls blau zu werden. Sollten sich einige Blätter im Härten krümmen, so reckt man sie auf die Weise, daß man sie mit dem Hammer an der innern oder eingebogenen Seite, und nicht an der erhabenen, wie man meinen sollte, ausschlägt. Daß sich das Blatt streckt, kommt davon, daß es sich nie krümmt, wenn es nicht an einer Seite weicher als an der andern ist, und da die weiche Seite allemahl in die Buche kommt; so kann sie sich desto leichter strecken, und die Klinge gerade werden.

Will man Scheerenfabrik zugleich einrichten; so kann man zu beyden einerley Schleifsteine und Polirsteine gebrauchen.

Zu den Messerschalen muß eine eigene Werkstäte eingerichtet werden, so, wie man auch zum Schmieden und Schleifen aparte Leute haben muß. Damit nun die Arbeit ihren sichern und beständigen Gang haben möge, so muß man ein Magazin sowohl für alle Sorten halb fertiger Blätter, als der Materialien zu den Schalen und Griffen haben. Den Absatz muß man zuförderst auf allen einländischen Märkten suchen, und was übrig bleibt, nach Finnland, Liefland, Pohlen 2c. woselbst die Deutschen Absatz haben, verführen. Fällt unsere Waare besser aus, und wir verkaufen sie einige pro Cent wohlfeiler, so werden sie den Vorgange sehr bald erhalten, wohin sie auch kommen mögen. Wenn alle Zuthaten so zubereitet werden, wie vorhin gesagt worden, so kann nichts anders folgen, als daß die schwedischen Stahl- und Eisenmanufakturwaaren an allen Orten den Vorzug erhalten; denn da, wo man bereits dergleichen verfertigt, als in Nürnberg, Schmalkalden, 2c. müssen sie mit solchen Materialien, als daselbst feil sind, verlieb nehmen, welche, wie ich selbst gefunden habe, nicht immer die besten sind; zu geschweigen, daß sie viel theurer, als hier zu stehen kommen. Dahingegen ist es für uns hier in Schweden ein Vortheil, von einigen hundert pro Cent, daß wir auf den Hammerschmieden Eisen und Stahl zu Messerklingen zusammen schweissen können.

Die Scheeren erfordern zwar etwas mehr Schmiedens, als die Messer, es können aber auch solche für Bauren und andere gemeine Leute, die nichts theures kaufen, geschwinde und zuverläßig gemacht werden, und die Arbeit wohl bezahlen. Es ist hiermit, wie mit mit den Steckenadeln beschaffen, welche, da sie wenig kosten, nicht in Acht genommen, verschmissen, und neue wieder gekauft werden, eben dieses geschieht mit allen Sachen, die nicht viel kosten.

Die Gabeln, welche zu den Messern gehören, erfordern, ehe sie fertig werden, dreymalige Hitze. Im ersten Feuer schmiedet man die Zange, und giebt dem Halse seine rechte Gestalt. In der andern Hitze spaltet man das Eisen, hauet es ab, und schmiedet die eine Zacke aus. Im dritten schmiedet man die andere Zacke, und schlägt sie in einer Form zusammen; dem noch fehlenden aber hilft man mit Feilen nach. Das Schmieden wird in allen drey Wärmungen, bald auf der einen, bald auf der andern Seite des Herdes verrichtet; damit das Eisen nicht ver-

brennen möge, welches, im Fall einer die Arbeit ganz machte, lange im Heerde liegen müßte; nun aber kann jeder auf sein Eisen Acht haben, während daß das übrige auf der andern Seite geschmiedet wird; ein nachdenker Kopf findet dieses selbst. Es hat den gewissesten Nutzen, alle die Arten und Vortheile anzuwenden, welche die Geschwindigkeit mit den wenigsten Kosten befördern.

Der nach vorbesagter Art hierzu zubereitete Stahl und Eisen muß in solcher Proportion seyn, daß die Breite $2\frac{1}{4}$ gegen die Dicke beträgt; so, daß, wenn die Dicke $\frac{1}{4}$ Zoll wäre, die Breite $\frac{2\frac{1}{4}}{4}$; und wenn die Dicke $\frac{1}{5}$ Zoll wäre, die Breite $\frac{2\frac{1}{4}}{5}$ seyn muß, und so weiter; daß sich folglich die Dicke zur Breite allemahl, wie 4 zu 9 verhält, es mag nun grösser oder kleiner seyn: denn da hat der Schmied die allerwenigste Mühe, davon Messer und Gabeln zu machen; und da, wie vorhin gesagt worden, der Stärke wegen zähes Eisen darinne sitzet; so muß man alle Messerblätter schrem abhauen, so, daß die Schneide auf die längere Seite kommt. Solchergestalt schadet das Eisen, das nach dem Rücken kommt, dem Grade des Schneidens nicht. Die Schmiede haben zwar im Gebrauch, an beyde Seiten des Stahls Eisen zu legen, so, daß dasselbe in die Mitte kommt, welches vornehmlich bey den gemeinen Nürnbergischen Messern geschiehet; Es ist aber sehr beschwerlich, solche Messer rein und blank zu erhalten; überdieß zeigen sich Stahl und Eisen aus der Messerklinge, jedes für sich; hier aber siehet man weder auf dem Rücken, noch an den Seiten Ränder, und der Stahl kommt desto weiter vom Eisen, so viel die Schneide dünner, als der Rücken ist, so, daß die halbe Breite des Blattes guten Stahl hält. Würde man aber die Klinge bis über die Helfte wegbrauchen, so dürfte wohl das Eisen hervor kommen, wenn man die Klinge anders nicht allemahl an der einen Seite mehr, als an der andern schliffe: denn sodenn kommt der Stahl auf die Schneide, und das Eisen hält sich an der andern Seite. Es müßten deswegen diejenigen, welche ihre Messer ganz und bis an den Rücken verbrauchen wollen, meistens auf einer, und wenig auf der andern Seite schleifen.

Die Schäfte der gemeinen Messer macht man auf zweyerley Weise; nach der einen von Holz, Horn, oder Knochen an beyden Seiten mit einem dünnen Blatte, statt der Zunge oder Feder und nach der andern mit Zungen. Die erste Art erfordret weniger Zuthaten, als die andere, und macht insoferne etwas geringere Kosten.

Hier muß ich auch vom Schleifen reden. Wo viele Messer gemacht werden, da geschieht das Schleifen am besten auf grossen Steinen von 2 bis 3 Ellen im Durchschnitt, die das Wasser treibt. Ist die Gelegenheit so, daß man 3 bis 4 Ellen hoch Gefälle haben kann; so können diese Steine mit dem Wasserrade auf einer Achse herum getrieben werden; mittelst Kammrad und Trilling aber, wenn das Gefälle so niedrig ist, daß der Stein nicht geschwinde genug herum kommt.

Die rechte Zeit zu finden, in welcher Stein und Rad herum laufen müssen, ist eine Sache, die sich auf mathematische Theorie gründet, wobey es hauptsächlich auf nachfolgendes ankömmt.

Ein Pendul, solang als der halbe Diameter des Steines muß, nach der Ordnung der Natur, in eben der Zeit, in welcher der Stein einmahl herumm kommt, zweymahl vor und ruckwärts gehen. Hier ist zu merken, daß, ob zwar der Lauf des Steines, durch Auflassung mehrern oder wenigern Wassers, vermehrt oder vermindert werden kann; dieses dennoch seine gewisse Gränzen habe, das eine ohne Termination, das andere bis zur Ruhe, zwischen welchen man ein Medium, das sich am besten schickt, nehmen muß.

Den Umlauf des Rades rechnet man nach der Höhe des Wasserfalles, wenn man sie zu der Schwere der Wasserkolumne hinzu thut, wornach man das Gleichgewicht des Rades in der Ruhe ausrechnet. Da aber das Gewicht der Kolumne seine Kraft im Falle oder Bewegung dupliret, so berechnet man die Geschwindigkeit des Falles, welche in ratione subduplicata geschieht, so: wenn der Fall 1 Fuß ist, so geschicht der Fall in $\frac{1}{4}$ Sekunde; ist der Fall 9 Fuß, so geschieht der Fall in einer Sekunde, u. s. w. Wenn man nun die perpendikuläre Distanz zwischen der Wasserfläche und dem Boden der Schaufeln weiß, wider welche das Wasser stößt; so kann man daraus gleich finden, wie geschwinde das Rad herum geht; als zum Exempel: wenn die perpendikuläre Linie 4 Fuß wäre, so kann der Lauf auf die Distanz $\frac{1}{2}$ Sekunde ausmachen; wenn nun die Peripherie des Rades 12 Fuß wäre, so dividiret man diese 12 mit denen 4, da denn 3 Min. Sek. heraus kommen, die das Rad zu jedem Umgange erfordert.

Ich setze nun zum Exempel, daß der Stein so groß wäre, daß er in $1\frac{1}{2}$ Sekunden herum gienge, wenn das Rad dazu 3. Min. brauchte, so müßte das Kammrad doppelt so groß, als der Trilling seyn, weil sich $1\frac{1}{2}$ zu 3 verhält, wie 1 zu 2, und sodann gehen Rad und Stein gleich

geschwinde. Wenn aber der Stein doppelt so geschwinde als das Rad laufen soll, so muß der Trilling gegen das Kammrad ¼ seyn, und so in Proportion weiter.

Wenn die Messer geschliffen sind, müssen sie polirt werden, wozu 2 Polirscheiben von eichenem Holze nöthig sind, deren eine man mit Baumöhl und grobem Schmirgel, und die andere mit Baumöhl und feinem Schmirgel überstreicht. Anfänglich streicht man nach und nach wenig auf, zuletzt aber thut man das nicht öfter, als es erforderlich ist.

Das Poliren betreffend, so geht es damit so her, daß man alles ungehärtete Eisen zuerst mit Polirfeile glatt feilt, und es mit Baumöhl überstreicht, ehe man es mit dem Polirstahle reibt; alle gehärtete Stahlarbeit poliret man auf eben diese Weise, wie die Walzen, wovon im 17ten Kapitel ist gehandelt worden. Jedoch muß man hierbey wissen, daß in dem Horn kein Salz seyn muß, wenn man das Eisen härtet und poliret, massen es Rost verursacht, und kleine Löcher in das Eisen frißt. Knöpfe Schuhschnallen, Degengefässe ꝛc. können am besten gehärtet und poret werden. Will jemand das Polirte über Feuer blau machen; so muß dieß in heissem Sande oder geschmolzenen Bley geschehen, besonders wenn es ungleich dick ist: denn da will das Dünne zuerst anlaufen, und bekommt zu viel, ehe das Dicke nachkommen kann.

Neunzehntes Kapitel.

Von der Schloß- und Nagelschmiede.

Nächst Messern und Scheeren sind die Schlösser ammeisten im Gebrauche, und keine noch so kleine Wirthschaft kann ohne Schlosser zu rechte kommen. Es ist am besten, mit solchen Sachen den Anfang zu machen, deren Absatz leicht ist. Zu jedem besonderen Stücke eines Schlosses muß ein eigener Schmied seyn; doch sind hievon die Stücke eines Schlosses, welche viel Aehnlichkeit miteinander haben, auszunehmen, und können von einem verfertiget werden.

Die Ursache dieser Vertheilung sind zuförderst die verschiedenen Formen (Sänken) und hiernächst, daß jemehr ein Schmied einerley macht, desto fertiger wird er geschwinde zu arbeiten. Ehe ich aber von der Theilung gewisser Arbeiten rede, muß ich Anfängern rathen, mit geringen und ungekünstelten Schlössern den Anfang zu machen. Es werden zwar

die gebräuchlichen ammeisten gesucht; da aber dieselben, verschiedener Ursachen wegen, nicht die besten sind, so fragt sichs, ob man nicht Erlaubniß erhalten sollte, mit einerley Kosten eine neue Sorte einzuführen, die vielfach besser ist, weil sie die Diebe nicht so leicht mit Dietrichen oder falschen Schlüsseln aufmachen können? Ich weiß, daß die meisten antworten werden, wie man es den machen solle, wenn der Schlüssel verloren gegangen? Wüste ich hier wieder kein Mittel, so wäre die Kunst nicht weit her. Ehe ich nun von Schloß und Schlüssel handle, muß ich die Art und Weise beschreiben, die Schlösser ohne Dietrich aufzumachen; damit es aber nicht eben so unsicher scheine, einen neuen Schlüssel anstatt des alten zu gebrauchen, so folgt die Struktur des Schlosses in der Figur F. Tab. I.

Man macht das Schloß von vorgedachten geschliffenen Materialien vierseitig, 4 bis 5 Zoll im Lichten, und 1 Zoll tief, feilet es von aussen blank, und versieht es mit Falle und Riegel.

Die Falle, welche 6 Zoll lang, und 1 Zoll ins Gevierte ist, spaltet man zu 2 Fällen, wie die Figur zeigt, da man jede Seite $\frac{1}{2}$ Zoll dick, und 1 Zoll breit macht. Die Enden sind $1\frac{1}{2}$ Zoll lang, wovon $\frac{3}{4}$ hervor gehen, wenn das Schloß abgeschlossen ist, sonst aber nur $\frac{1}{4}$, welchen Theil man am Ende des täglichen Gebrauchs wegen, schrem macht; inwendig aber hinter die Falle wird eine kleine Feder, die beym Zuschliessen zudrückt, angebracht. Einen halben Zoll vom Zusatze des Falles macht man ein klein rund Loch mit einem Stift, welches einige kleine, gleich dicke Riegel, als Fallbäume hat, die ein ausgefeiltes 2, 3, 4, 5, bis 6fach verschiedenes Eingerichte haben; wenn man nehmlich so viele Gattungen von Schlössern macht. Wie ungleich nun auch das Eingerichte stehen mag, so müssen doch alle Gänge in und durch ein entgegen stehendes längliches Loch, gehen, wohin sie der Schlüssel erhebt, wenn die ungleichen Höhen der Achse darnach eingerichtet sind. Z. E. Wenn das Eingerichte 6 Gänge oder Zacken hat, und nur 3 Riegel gebraucht werden, so sind zweymahl 6 zwölfe, und so viele Schlösser und Schlüssel kann man denn machen. Damit kein Schlüssel mehr, als sein eigen Schloß möge aufmachen können, so setzet man 3 Mittelbrüche in die Breite, und multipliciret 12 mit 3, so erhält man 36 Schlösser, deren Schlüssel einander nicht schliessen. Macht man 4 Gänge, so multipliciret man 36 mit 4, welche 144 Schlösser durch ihre verwechselte Schlüssel nicht aufgemacht werden können. Fünf Gänge mit 144 multipliciret, geben 720

Schlösser, welche nicht anders, als mit ihren eigenen Schlüsseln aufzumachen sind. Setzt man 6 Gänge, so multipliciret man 720 mit 6, da 4320 heraus kommen; deren jedes nur von seinem eigenen Schlüssel geschlossen wird. Bringt man diese 5 Arten, nehmlich 12, 36, 144, 720 und 4320 in eine Summe, so hat man 5232 Schlösser mit ihren besonderen Schlüsseln, da es nun sehr schwer, und fast unmöglich ist, einen rechten Schlüssel zu treffen, ehe so viele Probeschlüssel gemacht worden, so kann man ziemlich sicher seyn, daß kein Dietrich oder falscher Schlüssel ein solch einfach Schloß öffnen werde.

Diese 5232 Schlösser macht man alle von einer Grösse, so, daß alle Stücke und Theile derselben, und nicht weniger ihre Schlüssel gleich groß seyn können. Auf diese Weise kann der, welcher bloß Schlösser zusammen setzt, einen grossen Vorrath von Blindschlüsseln, und eine Liste von allen Nummern, die einem Schlosse ins besondere zugehören, haben; welche Nummern man ins Schloß schläget, und welche der Eigner entweder in Gedanken, oder an einem Orte verzeichnet haben muß, damit, wenn etwa der Schlüssel verlohren gehen sollte, er diese Nummer in einem versiegelten Zettel von dem Schloßmeister verschreiben könne, welcher sein Instrument zur Ausschmiedung eines solchen Schlüssels, der das Schloß eben sowohl, als der erste Schlüssel öfnet, hergeben kann.

Den Zettel muß man versiegeln, damit der Bothe nicht die Nummern erfahre, und sich darnach eben einen solchen Schlüssel machen lasse, denn so lange einer unter 5232 Nummern nicht die Nummer seines Schlüssels weiß, ist es ohnmöglich einen rechten Schlüssel, der das Schloß öffnet, zu erhalten.

Solchergestalt hat man ja wegen Dietrichfreyer Schlösser die größte Sicherheit, und dieß für die wenigsten Kosten, die nur seyn können; besonders, wenn sie auf Manufakturen, wo jedes Stück derselben von einem besondern Meister gearbeitet wird, gemacht werden: da nehmlich einer das Gehäuse, ein anderer Blindschlüssel, noch ein anderer die Fallen, wieder ein anderer feine Eingerichte von eisenen Platten auf eigenen Klipmaschinen, einer Schrauben, und einer die Schilder auf die Schlüssellöcher macht.

Diese Arten von Schlössern macht man auf den Kanten der Thüren mit Schrauben fest; so, daß keiner, wenn die Thüre zugemacht ist, weder von innen, noch von aussen das Schloß abschrauben kann; welches auch seinen grossen Nutzen hat, wenn etwa ein Dieb an einem Orte,

durch den er nicht gut wieder heraus kommen könnte, als durch den Schornstein einbrechen sollen.

Ein solch Probeschloß mit Thüre und Haspen werde ich, wenn Leben und Gesundheit es verstatten, der Königl. Akademie der Wissenschaften zur Untersuchung überreichen.

Es ist annoch bey der Zurichtung zu erinnern, daß man alle Stücke in Formen (Sänken) schlägt, besonders die Schlüssel, welche, wie bey den engländischen und französischen Schlössern, alle aus dem Ganzen geschmiedet, und ohne Löthungen seyn müssen. Wenn es hiermit recht geschwinde fortgehen soll, macht man ein paar Stahlwalzen, in welchen man der Länge nach die Schlüssel von verschiedener Form und Grösse, und soviel derselben Raum haben, eingräbt. Diese Walzen müssen an einem Ende ein doppelt Getriebe haben, damit die Schlüsselformen recht genau aufeinander passen mögen. Wenn man walzen will, welches am besten durch ein Wasserrad geschieht, müssen die Platten die Breite der Länge der Schlüssel haben, und über ½ bis ¼ Ellen lang, auch ohngefehr ⅙ oder ¼ Zoll dicke seyn, welche man der größten Weiche wegen weiß glühet. Je geschwinder sie bey einem gehörigen Wassertriebe, durchlaufen, desto besser und genauer drückt sich die Form aus; so, daß, wenn man die Walzen ganz dichte zusamm schraubt, das Blech zwischen jedem Schlüssel so dünne als Papier wird, welches man mit Meisseln weghauet, und sie überall mit feinen Feilen zum Poliren und Härten abfeilt; denn da beydes Schlüssel-und Eingerichte, wo sie sich zu berühren kommen, etwas abnutzen, so ist der längern Dauer wegen dieses Härten nöthig.

Man muß sie auch zuletzt überall poliren, damit sie nicht so geschwinde rosten mögen; besonders wenn sie von solchen Materien, wie vorhin gesagt, gemacht worden, nehmlich von kaltbrüchigem Eisen an beyden Seiten, und zähem in der Mitte, da man drey grobe Stangen auf der Hammerschmiede zusammen schweißt, und zu Platteisen reckt, welche man nachher unter dem Platthamer zu so breiten Platten streckt, als es 2, 3, bis 4 Schlüssel in die Breite erfordern, und mit einer groben Wasserscheere in solche Stücke zerschneidet, welche die Auswalzung nach besagter Weise erheischet. Gleichergestalt verfährt man mit allen Blechen zu Schlössern und Haspen ꝛc.

Durch diese Einrichtung kann man gute und so schöne Schlösser für 2 Dal. Kupf. Münze liefern, als sonst einige Reichsthaler kommen, welches ich selbst versucht, ob die Sache gleich, gewisser übeln Ursachen wegen,

keinen Fortgang erhielt. Man lese hiervon ein mehreres im zweeten Bande der Schriften der Königl. Schwedischen Akad. der Wissenschaften S. 206.

Ich will nun noch etwas weniges von den Nägeln beybringen, welche unter allen groben Manufakturwaaren beydes am nöthigsten, und auch am leichtesten zu machen sind. Hierzu nun müssen gewisse Hämmer von unterschiedener Grösse eingerichtet seyn; denn unter gleich grossen Hämmern beydes, grosse und kleine Nägel, zu schmieden, ist bey weiten nicht so vortheilhaft, als wenn man es mit Hämmern, die mit der Grösse der Nägel in Verhältnisse stehen, verrichtet. Wenigstens muß man drey Arten von Hämmern haben; denn da die grössern Hämmer für grössere Nägel ohnmöglich so geschwinde, als die kleinen für kleinere Nägel gehen können; so entstehet hieraus ein dreyfacher Schade: 1) Wenn ein grosser Hammer kleine Nägel schlagen soll, werden diese nicht so geschwinde, als unter einem kleinen Hammer fertig. 2) Wenn sich in der Spitze des Eisens oder Nagels Blätter oder Risse zeigen, so können sie ohne Schweissen oder Abhauen nicht leicht zusammen geschlagen werden, welches vor einem kleinen Hammer geschwinde geschehen kann. 3) Wird der kleine Nagel unter dem grossen Hammer zu geschwinde kalt, so, daß der Kopf nicht mit eben der Wärme geschlagen werden kann; wenn man ihn aber des Kopfes wegen zum andern mahle wärmet, so wird der Nagel weicher, und muß also noch einmahl so stark seyn, als ein auf einmahl fertig gemachter Nagel, wie solches in Stiernsund geschieht.

Zwainzigstes Kapitel.

Von allen Löthungen.

Wer in seinem Hammerwerke mit einigen Arten des Löthens zu thun hat, der weiß satsam voraus, was ich sagen will: diejenigen aber, welche hiervon keine Kenntniß, aber doch Lust dazu haben, dürften vielleicht aus dem, was hier kürzlich folget, etwas lernen können.

1. Vom Eisen.

Ein jeder, der nur will, kann bey allen Schmieden leichte zu sehen bekommen, wie man Eisen schweißt. Wenn das Eisen einen solchen Grad der Hitze bekommen hat, daß es Funken sprühet, so sind 2 Stücke geneigt zusammen zu halten, so bald man sie anneinander bringt; vorher

aber, und ehe man diese Stücke mit dem Handhammer schmiedet, ist bey allen solchen Schweissen folgendes zu wissen:

1) Wenn beyde Stücke Eisen nicht gleich groß sind, muß man das größte zuerst ins Feuer legen, wobey daß Maaß der Zeit nach der Verschiedenheit der Grösse zu nehmen ist.

2) Man hat zu verhüten, daß nicht zu viel Funken von dem Eisen wegfliehen; denn jemehr Funken, desto schwerer hängt es zusammen, und zuletzt will es gar nicht mehr aneinander haften, derowegen man das Eisen auch, ehe man es zusammen legt, ein oder zweymal in Sand wälzet, oder im Feuer Sand darauf wirft: denn sobald der Sand, besonders der weisse, auf das heisse Eisen kommt, so schmelzt er zu Glas, und fließt als ein Oehl über dasselbe, durch welchen Ueberzug das Wegfliegen der Funken, und überdieß auch das Abbrennen verhindert wird.

3) Es ist auch nöthig, daß das zuschweissende Eisen öfters im Feuer gewendet, und die Kohlen um dasselbe dicht zusammen gehalten werden. Vor allen Dingen aber muß dieß Eisen dem Gebläse nicht so nahe kommen, daß es sich dadurch auf irgend einer Stelle abkühlen kann, weswegen die Wendung auch gegen das Gebläse geschehen muß.

4) Sobald das Eisen die erforderliche Hitze erlangt, schlägt man es zusammen, und kratzt die Schlacke, falls es etwas abgebrannt seyn sollte, mit dem Hammer wohl ab.

2. Eisen mit Kupfer und Meßing zu löthen.

Zuförderst feilt man die zusammen zu setzende Stellen so, daß sie genau passen, und verbindet sie durch umgewickelten Drath miteinander. Wenn man nun etwas dünne Kupfer oder Meßing dazu gefüget hat, beschlägt man es mit Leim, wälzt es in Sand, und legt es ins Feuer. Anfänglich bläßt man, wenn der Thon nicht Feuerfeste ist, mit dem Balge gelinde, und nachher stärker, während dessen man es einige mahl im Feuer wendet, bis sich durch die Ritze eine kleine blaue Flamme zeigt, da es denn genug hat.

3. Eisen ohne Kupfer und Meßing zu löthen.

Dieses Löthen hat am besten bey den Ringer in Panzerhemden, kleinen Ketten, Gardinenringen, und andern kleinen Sachen von Stahldrath statt. Man feilt die Löthestellen, und bringt sie fest aneinander; alsdenn legt man venedisch Glas darauf, welches geschwinder als ander Glas schmelzet. Wenn nun der Ring im Feuer weiß glühet, gehen die Löthstellen von selbst aneinander.

4. Eisen mit Meßing ohne Thon zu löthen.

Dieß geschicht mit Borax und zerstossenem Glase, welches man auf die Löthstellen bringt; will man aber das Eisen mit Meßing löthen, so muß man meßingen Schlageloth gebrauchen.

Dieß Schlageloth macht man wie folget: man schmelzet 2 Theile Meßing und 1 Theil Spiauter zusammen, und gießt es durch einen Schaumbesen in Wasser, damit es zu kleinen Körnlein werde, welche man zu diesen und andern Löthungen in Meßing gebrauchet.

5. Eisen mit Zinne zu löthen.

Hierzu gebraucht man einen Löthkloben von Kupfer oder Eisen, welcher, nachdem er gehörig heiß gemacht ist, wenn der Kloben von Eisen ist, mit Zinne, Ther- und Salmiack durcheinander auf einem Steine, wenn er aber von Kupfer ist, mit Harz, Oehl, oder anderem Fett gerieben wird. Wenn das Eisen, welches man löthen will, nicht vorher verzinnt gewesen, so feilt man die Löthstelle rein, und überstreicht sie mit Ther- und Salmiack.

6. Meßing zu Löthen.

Man legt Meßingschlageloth und Borax auf das Gefüge des zu löthenden Meßings. Wenn man das Meßing kalt schmiedet, (denn, wenn es heiß ist, läßt es sich nicht schmieden) so können leicht Ritzen und Sprünge entstehen, welche man mit Schlageloth und Borax ebenfalls zusammen löthen kann; alsdenn muß man Scheidewasser darauf tröpfeln, welches sogleich in den Riß dringt, wie dichte er auch immer ist; sodann fliesset die Löthung dem Scheidewasser nach; sonst aber geht sie nicht hinein.

Um nach Art der Gürtler das Meßing mit Salder oder Loth zu löthen, schmelzt man Meßing und Zinn zusammen, welches den Salder hart oder spröde macht. Wenn man nun diesen in einem Mörser zu Pulver stößt, und mit Borax vermischt, so läßt sich das Meßing damit leicht, und mit weniger Hitze, als mit Meßingschlageloth löthen.

Man kann auch das Silber und Borax, desgleichen mit Zinn und Salmiack, auch mit Zinn und Harz löthen, wenn man den Löthkloben gebrauchen will.

7. Kupfer zu löthen.

Man kann das Meßing, wenn man ihm Borax und Glasgalle zusetzt, zum Kupferlöthen, anstatt des Schlagelothes gebrauchen. Kupfer

und Bley kann man mit Zinn und Harz, mittelst des Löthklobens löthen; Zinn ebenfalls, nur muß das Schlageloth dazu von Zinn, Bley und Wismuth gemacht seyn; je mehr Wismuth man aber nimmt, desto weniger hält die Löthung. Er befördert in gewissen Arbeiten ein geschwindes Schmelzen.

Ein und zwainzigstes Kapitel.

Von der Kupferschmiede.

Wir können von dem Kupfer beydes, gegossene und geschmiedete Arbeit, machen; da aber das schwedische Kupfer zum Verschmieden vorzüglich dienlich ist; so will ich von dem Schmieden erst reden.

Der Unterschied zwischen der Kupferarbeit, welche man in Holland, und der, welche man in Schweden schmiedet, ist so groß, daß viele es für verschiedene Materien halten würden. Als ich im Jahre 1694 in Holland sahe, wie man die schwedischen Kupfermanufakturwaaren, welche damahls der Zollfreyheit wegen ausgeführet wurden, zusammen schlug, schmelzte, und sie dann nach ihrer Art ausschmiedete, fieng ich an auf die Ursachen zu denken. Ihre Art zu schmieden war so natürlich, daß das Kupfer ohnmöglich anders, als überall gleich dick werden konnte; denn die Hammerschläge folgten sich überall gleich dicht und nahe.

Bey meiner Zurückkunft, oder einige Jahre hernach, nahm ich mir vor, in Stiernsund allerley Küchengeräthe von Kupfer und verzinntem Eisen zu verfertigen; mußte aber in der Ausübung ein grosses Ungemach erfahren; denn alle in Avestand gekaufte Kupferplatten waren in der Dicke so ungleich, daß einiges dünne wie Postpapier, anderes aber dick wie Pappe ausfiel, daher davon ohnmöglich zuverläßige Sachen gemacht werden konnten.

Die Ursachen findet man im Schmieden selbst. Es ist bekannt, daß der Hammer zwo scharfe Kanten hat, die aber die Kupferbleche nicht, sondern nur seine glatte Bahn berühren sollten. Da aber der Schmied nach den Schifspfunden bezahlt wird, und das gute Schmieden etwas langsamer geht; so hat er den Pfiff erfunden, den Hammer ein wenig schräg zu stellen; massen die scharfe Kante des Hammers das Kupfer besser auseinander breitet, als seine Fläche, mit der die Arbeit kaum halb so geschwinde fortgeht, aber auch den grossen Fehler nach sich zieht, daß

Platten und Bleche eine unterschiedene Dicke und Stärke erhalten; daher wenn mehrere Bleche zusammen kommen, und stark und schwach gegeneinander treffen; so muß das Schwache dem Starken weichen. Solchergestalt erfuhr ich die Ursache, weswegen die Holländer unsere Kupfer zu andern Platten und Blechen verschmelzen. Ich glaube, daß diejenigen, welche holländische Theekessel gebrauchen, sie weit stärker, als unsere finden werden.

Es ist wahr, daß alle, welche hiermit zu thun haben, ihren Vortheil bey jener Art finden werden: der Hammerherr bekommt die Arbeit eher fertig gemacht; der Schmied gewinnet grössern Lohn, und der Kupferschläger, durch dessen Hand es zuletzt geht, siehet ein, daß je eher ein Loch in die Braupfanne, Brandeweinblase, oder was es sonst für ein Gefäß seyn mag, kommt, desto eher gelangt er durch Umarbeiten oder neue Arbeit zu neuem Verdienste; zu geschweigen, daß er das alte Kupfer nach eigener Willkühr wardiret. Die Ausfuhre unserer Waaren aber kann dadurch desto weniger zunehmen, da die Ausländer viel klüger und vorsichtiger sind, als daß sie sich solches gefallen lassen sollten.

Wenn also Schweden von seinem Kupfer den Nutzen, denn es sollte, ziehen will, so ist höchst nöthig, diese Kunst abzuschaffen, und anstatt derselben die Bleche wie an andern Orten zu schmieden; nehmlich Hammerplatte und Amboß sich gleich und dichte folgen zu lassen. Da nun die Kupferplatte nicht so vollkommen gleich ausfallen können, daß nicht hier und da einige nicht zu erkennende Ungleichheiten auf demselben anzutreffen seyn sollten; so ist ein Planirhammer, entweder in einem eigenen Werke, oder auch, daß man Hammer verwechselt, umumgänglich nöthig; mittelst welches man, was in einigen Tagen ausgeschmiedet ist, auch in einem Tage planiren kann.

Einen solchen Planirhammer macht man zugleich mit dem Amboß ganz rund, und im Durchschnitte 6 bis 7 Zoll groß. Beyde sind so gestellt und gefeilt, daß der Schlag, wenn das Blech überall gleich dicke ist, davon glatt wird; hat aber das Blech Ungleichheiten, so läßt man so viel Schläge auf eine Stelle geschehen, daß man es nach dem Schlage überall gleich und eben sieht. Sobald man dieß sieht, rückt man das Blech nach. Der Anfang geschieht in der Mitte der Platte, und das weitere Fortrücken in einem Zirkel, schneckenförmig, bis man an den Rand so runder Platten kommt, als man zu Kesseln, Blasen, u. d. gl. gebraucht.

Durch diese Art des Planirens werden die Böden nicht nur vollkommen gleich dicke, sondern auch eben so hart, daß der Grünspan, wenigstens nicht so leicht, als wenn das Planiren mit dem Handhammer geschehen ist, darauf haften kann. Damit aber auch die Böden ihre convexe Gestalt erhalten, und der Kupferschmied nicht nöthig haben möge, sie mit hölzernen Hämmern zu tiefen, wodurch das Kupfer keinesweges härter als vorher wird; so macht man sie unter dem Tiefhammer nach gewissen Regeln erhaben und ausgehölt, wodurch sie mehrere Stärke, gewaltsamen Stössen zu widerstehen, erhalten.

Die tiefen Schläge mit dem Handhammer verursachen den Kesseln drey Fehler; 1) da das unplanirte Kupfer nicht hart genug ist, dem Grünspan zu widerstehen, wenn das Gefäß nicht oft und stark gescheuret wird; so entsteht entweder ein Kupfergeschmack, der beydes, Menschen und Vieh, ungesund ist; oder es ist auch ein unablässig Scheuren erforderlich, wodurch das Geräthe geschwinder vernutzet wird. 2) Wenn das Kupfer weich ist, erduldet es auch nicht den geringsten Stoß, ohne davon Beulen zu bekommen. 3) Es ist fast unmöglich, diese Beulen von Kupfergrün und andern solchen Unreinigkeiten, die das Scheuern nicht wegnimmt, frey zu halten.

Die Kanten oder Ränder der Kupferplatten lasse man des Falzens wegen entweder unplanirt; oder welches besser ist, man glühe sie zu der erforderlichen Breite mittelst einer Zange.

Alle Kupfergefässe, welche aus dem Lande geführet werden, sollte man tiefen, und nicht, wie jetzo geschieht, falzen: denn solche Falzen nehmen nicht nur mehr Kupfer, als nöthig ist, weg; sondern sind auch, wegen der Dichtigkeit und Dauer, weit unsicherer. Dergleichen Arbeit ist nur für solche, die von keiner bessern wissen; die Ausländer aber dulden solche Pfuscherey nicht, sondern schmelzen unsere Gefässe ꝛc. von dieser Art um.

Man siehet leicht, daß gut bereitete Feldkessel guten Abgang haben werden. Man setzet sie Dutzendweise ineinander; weswegen sie auch oben ein wenig weiter, als unten sind.

Hier muß ich auch der Materie zu Knopf- oder Steckenadeln erwehnen. Daß man unser schwedisches Kupfer für besser, als das hungarische und japanische hält, kommt daher, daß es zäher ist, und sich unter dem Hammer zu alle dem, was so gemacht wird, besser treiben läßt; hingegen aber ist dasselbe allein, und ohne Zusatz von japanischem Kupfer zu

Nadeln zu weich, als welche sich leicht verbiegen. Die engländische Nadeln macht man aus einem Gemenge aus japanischem und schwedischem oder engländischem Kupfer, wovon es kommt, daß sie steifer sind, und doch dünner seyn können, welches eine Tugend der Nadeln ist; jedoch ist das schwedische Kupfer, seiner Weiche wegen, zu den Nadelknöpfen besser.

Es ist glaublich, daß, wo nicht das meiste, doch sehr viel Kupfer jährlich zu Nadeln darauf geht. Hübner vermuthet, daß wenn jede Haushaltung in Europa nur jährlich einen Brief Steckenadeln für 4 Oere kaufte, dazu 6000 Schifpf. Kupfer erfordert würden. Mehr wird in Fahlun nicht aufbereitet. Ich lasse diese Berechnung in ihrem Werthe, und schliesse nur aus der Menge des Kupfers zu Nadeln, die Nothwendigkeit desselben für alle Nationen.

Hier dürfte jemand fragen; ob nicht unsere schwedische Ostindienfahrer, anstatt andern Ballastes, so viel japanisch Kupfer, als zu Nadeln erforderlich, mitbringen könnten, um so mehr, da die engländischen Nadeln aus angeführten Ursachen, weit mehr kosten. Wenn man das schwedische Kupfer zu Meßing nur mit ½ japanischem Kupfer vermischte, so trüge dieses zu ihrer Steife viel bey; besonders wenn man den Drath, wie zu den engländischen Nadeln maßiv zöge; denn Meßing von blossem schwedischen Kupfer zu maßivem Drath gezogen, ist viel härter und steifer, als der löcherige Drath, von dünnen und geschnittenen Fasern. Es geht zwar mit dem letztern mehr, als doppelt so geschwinde, weil es durch ein Loch so sehr verlängert, als der maßive durch zwey Löcher; wird aber dadurch, wie gesagt, zu den Nadelschäften zu weich; hingegen ist das schwedische Kupfer zu Nadelknöpfen, zu Drath, zu Gipswerk, u. d. gl. am allerbesten. Ein mehreres kommt von Bereitung der Nadeln im 23 Kapitel vor.

Zwey und zwainzigstes Kapitel.

Vom Kupfergiessen.

So, wie unvermischt Eisen stärkere Hitze, als vermischtes erforderet; so verhält es sich auch mit reinem Kupfer, reinem Silber, reinem Golde, reinem Zinne und Bley. Wer dieselben leichtflüßiger, als sie von Natur sind, machen will, muß ihnen ein anderes Metall zusetzen. Es kann beynahe einerley seyn, welch Metall man dazu erwählt; wiewohl

das Eisen am unbequemsten dazu ist. Kupfer aber läßt sich nicht nur mit seinen nächsten Verwandten, dem Golde und Silber am besten, sondern auch mit Zinn und Bley vereinigen. Zinn aber muß man dem Kupfer sparsam zusetzen: denn je mehr Zinn im Kupfer ist, desto härter und bisweilen spröder wird es.

Solange das Kupfer nun ohne Beymischung eines andern Metalles ist, so erfordert es zum Schmelzen stark Feuer und den Gebrauch des Gebläses; sobald aber etwas Zinn zugesetzet wird, schmelzt es in einem Windofen leicht; weswegen man zu Glockenspeise und Kanonenguth einen kleinen Zusatz davon macht. Zu ersterer sind 20, und zu letzterem 12 pro Cent gebräuchlich; doch beobachtet man auch hierinne nach der Dicke, Feine, Stärke oder Schwäche des Gusses einen Unterschied.

In Schweden gießt man beydes, Glocken und Stücke, stärker als anderswo; weil sie hier stärkere Proben auszustehen haben. Die Glocken haben auch bey uns doppelt so schwere Kleppel, als in Holland und anderwärts, und überdieß muß der Glockengiesser für jede neue Glocke ein ganzes Jahr stehen, so, daß wenn sie innerhalb dieser Frist zerbricht oder berstet, er auf eigene Kosten eine andere giessen muß. Hiervonkommt es, daß alle gleichweite Glocken, die ausser Schweden gegossen werden, besonders in England, Holland und Frankreich einen Ton gröber oder niedriger klingen als die schwedischen; und daß die schwedischen von demselben Tone, ohngefehr $\frac{2}{5}$ schwerer sind. Hieraus erhellet, daß die Ausländer die Glocken nach dem Klange, wir aber nach der Schwere probiren; daher die ausländischen Glocken mehrentheils von angenehmern Klange, und zu Glockenspielen dienlich sind, so, wie wir dieses in der deutschen Kirche in Stockholm finden.

Solche Glockenspiele findet man beynahe in allen holländischen Städten. In Amsterdam findet man deren nicht weniger, als 8, nehmlich 7 in Kirchen, und 1 auf dem Rathause; ausser diesen aber noch einige kleinere. Utrecht hat 2, wovon das größte auf dem Dohme 2 grosse Lauteglocken im Basse hat, davon eine ohngefehr 40 Schipfpf wieget. In Delft ist das kostbarste Glockenspiel, und in Antwerpen 2 Glockenspiele in einem Thurme, welche zusammen 75 Glocken haben; wie ich selbst gezählet habe. Solchemnach ist freylich zu verwundern, daß bey uns kein Glockenspiel, ausser dem einen, das die Deutschen haben einrichten lassen, gefunden wird; obschon beynahe alles Kupfer zu den auswärtigen Glockenspielen aus unserm Reiche gekommen ist.

Die Ausländer nehmen zu ihrer Glockenspeise, besonders für die Glockenspiele, nur $\frac{1}{7}$ Zinn. Sie giessen sie auch, eines gröbern Tons wegen, im Rande gemeiniglich etwas stärker, als es das rechte Verhältniß der Grösse erfordert. Inzwischen habe ich Glocken gefunden, die weit genug davon abgehen, und zwar sowohl im Lande, als ausser demselben: (die holländischen ausgenommen) denn wenn man anstatt 7, 10 und 14 schon andere Proportionen nehmen darf, als wenn besagte der Figur sub G. Tab. I. a, b, 7, a, c, 10. und c, d, 14. seyn sollte, nach der holländischen Proportion, so macht man in Deutschland und Schweden Glocken, welche davon weit abweichen. Eben so verhält es sich mit der Dicke, so, daß wenn man das ganze Kaliber, oder die größte Dicke der Glocke für eins nimmt, so nimmt man zur Dicke bey a $\frac{1}{4}$, bey f, welches $\frac{1}{3}$ davon ist $\frac{1}{3}$, bey e oder $\frac{3}{4}$ davon a $\frac{1}{2}$ u. s. w.

Stücke giesset man ausser Landes ebenfalls schwächer, weil man die Dicke über der Pulverkammer nach dem Diameter der Kugel anbringt, anstatt daß es hier nach der Grösse des Kalibers geschieht, welches $\frac{1}{7}$ grösser ist. Es folget hieraus, daß Kupfer mit Spiauter gemischt, viel stärker, als das hier gebräuchliche mit Zinn versetzte, ist.

Die Ausübung lehret besser als die Beschreibungen, wie man Glocken, Kanonen, und alles übrige gießt, und die Formen dazu zurichtet. Der beste Thon dazu ist der magerste, der zu haben ist, welches man folgendermassen prüfet: man formiret aus verschiedenen Arten von Thon, Siegellack ähnliche Stangen, und schneidet sie auf einem Brete an beyden Enden alle gleich ab, und das so tief, daß die Spur des Schnittes auf dem Brette zu sehen ist. Wenn sie im Schatten trocknen, kriechen sie zusammen, und werden kürzer. Diejenige Art nun, welche an der Länge am wenigsten verlohren hat, ist zu Gußarbeit die dienlichste: denn sie ist nicht nur am wenigsten zum Bersten geneigt, sondern widerstehet auch dem Feuer am besten, und bedarf des wenigsten Sandes. Zu Töpfergeschirr aber ist dergleichen Thon wegen des in ihm befindlichen feinen Sandes keinesweges vorzüglich.

Drey und zwainzigstes Kapitel.

Von Meßing.

Was die verschiedene Güte des Meßings betrift, die von der Verschiedenheit des Galmeies, theils von der Verschiedenheit der Proportion herkommt; so übergehe ich hier dieselbe, und frage nur: was mag die Ursache seyn, daß die engländischen Stecknadeln viel besser, als die schwedischen sind, und zwar, daß sie sowohl kleiner und steifer, als auch im Preisse sehr verschieden sind? wiewohl die Einbildung auch viel beyträgt, daß einheimische Arbeit vielleicht des Climatis, und der Wirkung des Gestirns wegen, nothwendig schlechter, als fremde seyn muß.

Ich will hier an die Hand geben, auf welche Weise in Schweden eben so gute Nadeln verfertigt werden können, als in England. Das vornehmste kommt auf die Wissenschaft an, welche in folgenden besteht:

1) Muß unser schwedisches weichers Kupfer zu dem Drath, von welchem die Nadeln selbst zu machen, wie gesagt, und in England geschieht, mit etwas japanischem Kupfer versetzt werden. Zu den Knöpfen aber ist es je weicher, desto besser.

2) Muß der Nadeldrath maßiv und ohne Zusammenbiegung seyn, wie hier wegen des geschwindern Ziehens geschieht: zu den Nadelknöpfen aber ist letztgedachter Drath am dienlichsten. Wenn man den maßiven Drath ziehet, muß er durch 2 Löcher, der hohle Drath aber nur durch eins, welches zur Geschwindigkeit viel beyträgt. Es muß also ein Nadler selbst zusehen, was für Drath er auf den Drathämmern bestellet, und die Rispen dicker und schmäler, als sonst schneiden lassen; und zwar am besten ist ins Gevierte, denn davon werden die steifesten Nadeln.

3) Wenn man den Meßingdrath hinglänglich gezogen, und ihm die größte Härte und Steife, die er seiner Beschaffenheit nach erlangen kann, ertheilet hat, muß man damit nicht weiter gehen, weil man sonst mehr verliehren, als gewinnen kann.

Die Ausübung giebt an besten an die Hand, wie alle Nadelinstrumente auf verschiedene Art gemacht werden können. Ist man mit guten Werkzeugen versehen; so ist die Kunst nicht grösser, als daß Kinder und Dienstbothen sie ausüben können, womit ich selbst einen kleinen Versuch gemacht habe; wiewohl dieses mehr des Vergnügens als Nutzens wegen geschahe; da meine übrigen Geschäfte mir genug zu thun geben. Dieß kann für arme Leute, welche viel Kinder, besonders Töchter haben, ein Gewerbe abgeben

Vier und zwainzigstes Kapitel.

Vom Zinne.

Insoferne man in unserm Lande kein Zinn gewinnet, sondern es von fremden Orten einführen muß, habe ich davon wenig zu sagen. Inzwischen ist gewiß, daß je reiner das Zinn vom Bleye ist, desto reinlicher und dauerhafter ist es im täglichen Gebrauche: denn alsdenn ist es beydes hart und steif. Der Zinngiesser aber hat von Versetzung des Zinnes mit Bley gedoppelten Nutzen. Denn 1) kostet Bley weniger als Zinn, und 2) ist auch das Bley in gleich grossen Stücken mit dem Zinn schwerer, als dasselbe; weswegen keine Arbeit einträglicher seyn kann, als das Zinngiessen, besonders wenn noch ein hohes Arbeitslohn dazu kommt. Es ist also zu verwundern, daß es nicht mehr Zingiesser giebt.

Fünf und zwainzigstes Kapitel.

Vom Bley.

Das engländische Bley ist beydes weicher und schwerer als das schwedische, weswegen es zu Versetzung des Bleyes, zu Fensterbley, und zu Orgelpfeiffen den Vorzug verdienet: die Töpfer machen mittelst der Calcination des Bleyes zu Asche, ihre Glasur davon. Uebrigens kann man auch Röhren zu Wasserleitungen von selbst beliebiger Länge, und ohne Löthen machen.

Verzeichniß der vornehmsten Inventionen und Werke, welche der verstorbene Commercienrath und Commandeur nach und nach zum Dienste des gemeinen Wesens erfunden, und zur Wirklichkeit gebracht hat, davon viele in der Modelkammer aufbewahret werden, welche man hier mit einem * bezeichnet hat.

Bey der grossen Kupfergrube in Fahlau.

1) Die Aufförderungsmaschine bey Blankstäten mit hölzernen Stangen, statt der sonst gebräuchlichen Stricke.

2) Die Aufförderungsmaschine bey dem Regierungsschacht mit Veränderung der Zugstangen.

3) * Die Aufförderungsmaschine in Königs Karls *XI.* Schacht, mit doppelten Schwengeln oder Kurben.

4) * Die Aufförderungsmaschine in Königs Karls *XII.* Schacht, mit einer Kurbe an dem Rade.

5) * Die Aufförderungsmaschinen in Wrangls, Karl Gustavs, Flemmings, und Königs Friedrichs Schacht, fast von einerley Erfindung; die letzte mit doppelten Strickkörben.

6) Eine Karre, Erz damit fortzubringen, welches durch Leute geschieht, die darinne sitzen.

7) * Eine Aufförderungsmaschine zur Reinigung der Gruben von Erde und Bergart mit Horizontalen und schiefen Zugstangen.

8) Eine Holzkette zum Auffördern, anstatt Leder- oder Garnstricke.

9) Die grosse Wasserkunst in Königs Karls *XI.* Schacht.

10) * Die Erfindung der Aufförderungsmaschine und der Wasserkunst bey der Hundboschen Eisengrube, welche durch 1¼ Meilen langes Gestänge von einem Wasserrade getrieben wird.

11) Eine Wasserkunst bey der Bitsbergischen Eisengrube, deren Feldgestänge von der Radestube an fast eben so weit schiebet.

Bey den Stiernsundischen Manufakturen sind folgende neue Inventionen eingerichtet;

12) Uhrmaschinen mit Wassertriebe, sowohl zu allerley Wand- als Thurnuhren.

13) Maschinen von verzinntem Eisenbleche, Schüsseln und Teller zu hämmern, und zu verfertigen.

14) Maschinen, grössere und kleine Schalen zu treiben.

15) Eine Maschine Becher zu schlagen.

16) Eine Maschine tiefe Becher zu walzen.

17) Eine Schneidemühle mit Hobel, Spunt- und Reifelwerk.

18) Eine grosse Platpresse zum Pressen des Dachblechs.

19) Eine Klipscheere zu Nägeln und Kneipeisen.

20) Ein groß Walzwerk zu Platten und Bandeisen.

21) Eine Wassermaschine, Roheisenwalzen zu schleifen.

23) Eine Klipscheere durch Wassertrieb Dachbleche vierkantig zu schneiden.

24) Eine Maschine zu Bratenwendern.

Zur Königl. Admiralität, und dem Defensionswesen.

25) Der Damm bey den Lyckebyischen Mühlen bey Karlskrona.

26) Die Auslegung der Docke mit ihrer Verdämmung in Karlskrona.

27) *Eine Maschine, die Schiffe auf das Land zu ziehen, in einem Effektmodell.

28) *Eine Maschine, die Kanonen auf den Bombardirprahmen und Batterien zu richten.

29) *Defensionsbäume bey Waxholm ohne alle Schmiedearbeit.

30) Eine Invention eines sogenannten Doppeltbocks zur Docke in Karlskrona, welche mit Hülfe einiger weniger Leute eingesetzet, und ausgenommen werden kann ꝛc. findet man daselbst im Modell.

31) *Ein Ziehwerk zu den Flintenröhren auf Fabriken.

32) Pulvermühlen mit Siebewerken; das erstere ist in der Feuersbrunst bey St. Klarakirch verbrannt, und das andere noch vorhanden *.

33) *Schwimmbrücken mit parabolischen Bogen anstatt der Ausleger und des Eisenwerks ꝛc.

34) Eine Erfindung durch Wassertrieb Bomben und Kugeln zu schleifen.

35) Eine Invention auf ein Gerüste über Wasser zu Mauern, welches man nachher auf eine behende Weise nach und nach versenken kann. Zu dem Landskronschen Festungsbaue.

36) *Eine Windmühle, damit Ziegel zu schlagen und zu mahlen sind, an welcher die Segeltücher unter dem Mühlengange eingezogen und ausgespannt werden können: für Landskrona bestimmt.

37) Eine Erfindung in offener See ein Gestelle von Balken unter Wasser zu machen, auf welchen nachher Häfen und Batterien von Steinen aufgeführet werden können. Mitgetheilt bey dem Helsingforsschen Festungsbaue zu gebrauchen.

Bey dem Baue der Süderschleusse in Stockholm, welcher von vielen Schwierigkeiten begleitet ward, sind folgende Erfindungen vom Pumpwerken gebraucht worden.

38) *Die Schleusse selbst mit ihren Pforten und Zugbrücken, geöffnet und geschlossen, nebst der Construction mit mehrern.

39) *Eine Invention eines Pumpenwerks mit einer Pferdewinde und einem Arme, um successive 10 metallene Pumpen, deren Cylinder 14 Zoll ist, zu ziehen.

40) Eine Invention eines Taschenwerkes, zum Wasserpumpen mit einem Stangengange doppelter Kurbe und Winkelbruch, welches der Süderstrohm trieb.

41) Eine verbesserte Invention einer Wasserschnecke von gepichten Bulban (groben wollenen Zeuge) 12 Ellen lang, und 1½ Elle im Durchschnitt, welches berührter Strohm trieb.

42) Eine Invention von Kastenpumpen mit Stangengange, und 20 Tritten nacheinander, welche 40 bis 50 Mann tratten, und besonders starke Wirkung that.

43) Eine Invention einer vierseitigen Holzpumpe mit Holzketten, welche durch ein Trittrad durch 28 Maun vor und rückwärts getrieben ward.

44) *Eine Invention eines Kastenwerckes, welches durch sein Trittrad getrieben wurde, und bey welcher die Kisten das Wasser in einer gewissen Höhe selbst ausgossen.

45) Eine dergleichen auf andere Art auf vierkantigen Holzpumpen und Saugern mit einem Trittrade, welches 20 Mann rück- und vorwärts trieben.

46) Eine Besserung eines Pfahl- oder Rammprahms mit einem Trittrade, mittelst welcher der gewöhnliche Effekt durch die halbe Anzahl Leute erhalten ward. Mehrerer nützlicher bey diesem Baue gebrauchter Erfindungen zu geschweigen.

Zum Schleussenbaue bey Trollhetta sind folgende neue Erfindungen mitgetheilet worden.

47) Ein parabolischer Steindamm bey Trollhetta zu gebrauchen.

48) *Eine Invention eines Damms beym Flotbergs Strohme, von Holz und Stein zugleich.

49) Eine Invention mit Balanziren die Schleussenpforten bequem zu öfnen.

50) Die Erfindung der Pforten selbst mit ihren Lucken u. d. gl.

Im Königl. Laboratorio mechanico sind insonderheit nach und nach folgende Inventionen verfertigt worden.

51) *Eine Experimentirmaschine, den Effekt des Wassers auf die Wasserräder in verschiedenen Richtungen und Falle zu erforschen.

52) *Eine Experimentalmaschine, zu zeigen, was für eine Linie oder Figur eine Kugel in der Luft beschreibt.

53) *Eine Experimentalmaschine, die Verschiedenheit und Eigenschaften der Kugeln von unterschiedener Schwere und Materie in der Luft im Steigen und Fallen 2c. zu finden.

54) *Eine Experimentalmaschine zu zeigen, wie eine Bewegung sich von der andern nicht turbiren läßt.

55) *Eine Brücke auf Pfälen mit Zugbrücken so eingerichtet, daß die Pfäle in der Oberfläche des Wassers nicht verfaulen können 2c.

56) *Eine Erfindung einer Feldmühle mit 2 paar Steinen.

57) *Eine Maschine, durch Wassertrieb Marmor zu sägen, zu schleifen, und zu poliren, desgleichen auch Spiegelglas zu schleifen.

58) Maschinen und Werkzeuge zum Aschemachen, Schindeln zu schneiden, und die Aschböden auszuschneiden; dem Manufakturkomptoir der hochlöbl. Reichsstände übergeben.

59) *Ein Weberstuhl zum Bandweben.

60) *Eine Dreschmaschine durch Pferde oder Wasser zu treiben.

61) *Eine neue Invention eines Strumpfweberstuhl von Eisen.

62) *Eine Erfindung eines Gradirwerkes zum Salzsieden, mit einer Windmühle.

63) *Eine Säemaschine.

64) *Ein sogenannter Kloßbrecher, die Klumpen auf den Aeckern damit klein zu machen.

65) *Ein Steinwagen, die grössern Feldsteine von dem Ack.r zu fahren, wo man die vorhergehenden Maschinen gebrauchen will.

66) *Ein Pflug zu den Hügeln auf Brüchern 2c. um sie wegzunehmen.

67) *Eine Strumpfmaschine, die mittelst einer umzudrähenden Kurbe selbst webt.

68) *Eine holzerne Tuchpresse, die durch ein Trittrad getrieben wird.

69) *Eine Zwirn- und Drähmaschine mit viellen Rollen.

70) *Eine Maschine, Stricke und Schnuren zu machen, wozu nur ein Platz von 3 bis 4 Ellen erfordert wird.

71) *Eine Kratzmaschine, die getretten wird.

72) *Eine Oberscheermaschine, die mit einer Kurbe gezogen wird.

73) *Eine Waschmaschine, die man mit einer Kurbe zieht.

74) *Eine compendieuse Maschine eines Webestuhls, 6 Stücke Band zugleich zu weben mit einer Kurbe.

75) *Eine Scheermaschine zu eben demselben Webestuhle.

76) *Eine Spuhlmaschine, welche das Eisen auf den Spuhlrollen selbst ab und zuführet.

77) *Eine Maschine, die den Takt in der Musik nach Gefallen geschwinder oder langsamer schlägt, auch pausiret.

78) *Eine Häckerlingsmaschine mit vielen Laden, welche durch Wasser, oder auch durch Handkräfte bewegt werden kann.

79) *Eine Invention zweyer hölzerner Gebäude über breite Ströhme, mit Hang- und Spannwerk.

Alle diese kann man in der Modellkammer sehen.

Ausser vorgenannten sind auch folgende Inventionen bey gewissen Vorfällen und Zeiten bewerkstelliget worden.

80) Eine Invention eines Pump- und Druckwerkes bey den Hellestadischen Eisengruben, welches durch einen Pferdegöpel getrieben wird.

81) Eine Erfindung einer Windmühle, welche im Sturme nicht geschwinder, als bey ordinärem Winde geht; doch aber desto stärkern Effekt zeigt, je stärker der Wind bläst. Hievon ist ein Modell nach Leipzig und ein anderes auf den Harz im Hannöverschen gekommen.

82) Eine Invention eines Heberwerkes, das sich selbst steuerte rc. ist nach den harzischen Bergwerken gesendet worden.

83) Eine Invention eines Pumpkolbens von Holz ohne Leder; für die harzischen Bergwerke.

84) Die Invention der Münzmaschine in Avestad.

85) *Eine Invention einer vollständigen Münzmaschine, welche 1737 in Cassel gebauet ward.

86) Eine Erfindung horizonteller Windmühlenflügel.

87) Eine Erfindung einer Rolle oder Mandel mit hölzernen Walzen.

88) Eine Erfindung einer Nagelschmiede und des Blasebalges dazu. In Sternsund.

89) Eine Erfindung von Glühöfen zum Heißmachen der Platten, ohne Gebläse.

90) Eine Invention, Eisenplatten zum Decken der Häuser zu falzen. Man sieht ein solch Dach auf Kersö, und eins in Stockholm.

91) Eine Erfindung, Dächer mit der Rinde von Birken zu decken, ohne daß man die Nägel sieht. Ist zu sehen auf einem Dache auf Kersö.

52) *Eine Experimentalmaschine, zu zeigen, was für eine Linie oder Figur eine Kugel in der Luft beschreibt.

53) *Eine Experimentalmaschine, die Verschiedenheit und Eigenschaften der Kugeln von unterschiedener Schwere und Materie in der Luft im Steigen und Fallen ꝛc. zu finden.

54) *Eine Experimentalmaschine zu zeigen, wie eine Bewegung sich von der andern nicht turbiren läßt.

55) *Eine Brücke auf Pfälen mit Zugbrücken so eingerichtet, daß die Pfäle in der Oberfläche des Wassers nicht verfaulen können ꝛc.

56) *Eine Erfindung einer Feldmühle mit 2 paar Steinen.

57) *Eine Maschine, durch Wassertrieb Marmor zu sägen, zu schleifen, und zu poliren, desgleichen auch Spiegelglas zu schleifen.

58) Maschinen und Werkzeuge zum Aschemachen, Schindeln zu schneiden, und die Aschböden auszuschneiden; dem Manufakturkomptoir der hochlöbl. Reichsstände übergeben.

59) *Ein Weberstuhl zum Bandweben.

60) *Eine Dreschmaschine durch Pferde oder Wasser zu treiben.

61) *Eine neue Invention eines Strumpfweberstuhl von Eisen.

62) *Eine Erfindung eines Gradirwerkes zum Salzsieden, mit einer Windmühle.

63) *Eine Säemaschine.

64) *Ein sogenannter Kloßbrecher, die Klumpen auf den Aeckern damit klein zu machen.

65) *Ein Steinwagen, die grössern Feldsteine von dem Acker zu fahren, wo man die vorhergehenden Maschinen gebrauchen will.

66) *Ein Pflug zu den Hügeln auf Brüchern ꝛc. um sie wegzunehmen.

67) *Eine Strumpfmaschine, die mittelst einer umzudrähenden Kurbe selbst webt.

68) *Eine holzerne Tuchpresse, die durch ein Trittrad getrieben wird.

69) *Eine Zwirn- und Drähmaschine mit viellen Rollen.

70) *Eine Maschine, Stricke und Schnuren zu machen, wozu nur ein Platz von 3 bis 4 Ellen erfordert wird.

71) *Eine Kratzmaschine, die getretten wird.

72) *Eine Oberscheermaschine, die mit einer Kurbe gezogen wird.

73) *Eine Waschmaschine, die man mit einer Kurbe zieht.

74) *Eine compendieuse Maschine eines Webestuhls, 6 Stücke Band zugleich zu weben mit einer Kurbe.

75) *Eine Scheermaschine zu eben demselben Webestuhle.

76) *Eine Spuhlmaschine, welche das Eisen auf den Spuhlrollen selbst ab und zuführet.

77) *Eine Maschine, die den Takt in der Musik nach Gefallen geschwinder oder langsamer schlägt, auch pausiret.

78) *Eine Häckerlingsmaschine mit vielen Laden, welche durch Wasser, oder auch durch Handkräfte bewegt werden kann.

79) *Eine Invention zweyer hölzerner Gebäude über breite Ströhme, mit Hang- und Spannwerk.

Alle diese kann man in der Modellkammer sehen.

Ausser vorgenannten sind auch folgende Inventionen bey gewissen Vorfällen und Zeiten bewerkstelliget worden.

80) Eine Invention eines Pump- und Druckwerkes bey den Hellestadischen Eisengruben, welches durch einen Pferdegöpel getrieben wird.

81) Eine Erfindung einer Windmühle, welche im Sturme nicht geschwinder, als bey ordinärem Winde geht; doch aber desto stärkern Effekt zeigt, je stärker der Wind bläst. Hievon ist ein Modell nach Leipzig und ein anderes auf den Harz im Hannöverschen gekommen.

82) Eine Invention eines Heberwerkes, das sich selbst steuerte 2c. ist nach den harzischen Bergwerken gesendet worden.

83) Eine Invention eines Pumpkolbens von Holz ohne Leder; für die harzischen Bergwerke.

84) Die Invention der Münzmaschine in Avestad.

85) *Eine Invention einer vollständigen Münzmaschine, welche 1737 in Cassel gebauet ward.

86) Eine Erfindung horizonteller Windmühlenflügel.

87) Eine Erfindung einer Rolle oder Mandel mit hölzernen Walzen.

88) Eine Erfindung einer Nagelschmiede und des Blasebalges dazu. In Sternsund.

89) Eine Erfindung von Glühöfen zum Heißmachen der Platten, ohne Gebläse.

90) Eine Invention, Eisenplatten zum Decken der Häuser zu falzen. Man sieht ein solch Dach auf Kersö, und eins in Stockholm.

91) Eine Erfindung, Dächer mit der Rinde von Birken zu decken, ohne daß man die Nägel sieht. Ist zu sehen auf einem Dache auf Kersö.

92) Eine Manier, Heu- und Getreideschober, so zu decken, daß man das Dach sehr behende erhöhen und senken kann.

93) Eine neue Art Darrstäben, das getrocknete Malz nach und nach herunter zu lassen, ohne die Flacken aus ihrer Stelle zu rücken. Auf Kersö.

94) Ein Modell einer Bank, um wasserdichte Strohmatten zu binden, Häuser damit zu decken.

95) *Eine Erfindung eines Mühldammes von Planken. Im Modell.

96) Eine Roßmühle, deren Kronrad und Trilling unter der Erde gehen.

97) Eine Invention einer Kontrolle bey Mühlen und Ströhmen zu gebrauchen, um mittelst derselben zu wissen, wie viel Tonnen gemahlen, und wie viel Fahrzeuge paßiret sind.

98) Eine Erfindung eines Moderwerks für schlammigen Grund ohne Stangen.

99) Die Schloßmaschine bey Sternsund, um Brücken zu walzen, und auszuschneiden.

100) Eine Erfindung allerley Thürschlösser, desgleichen Vorlegeschlösser, welche man weder auf Dietrichen, noch mit Pulver sprengen kann. Desgleichen solche, aus welchen man den Schlüssel nicht eher ziehen kann, als bis die Thüre aufgeschlossen ist.

101) Eine Erfindung eines künstlichen Zapfens mit seinem Schlüssel, so eingerichtet, daß der Bediente nicht mehr Wein abzapfen kann, als der Herrschaft beliebet.

102) Verschiedene Inventionen von Wagen- und Richtschrauben.

103) Eine Invention grosse Glocken leicht zu läuten.

104) Eine Erfindung einer türkischen Uhr, welche in Paris gemacht wurde.

105) Eine Erfindung eines Bettes, in welchem ein Kranker sich leicht wenden kann, und nicht mehr Raum als ein klein Wandbettgen einnimmt.

106) Eine Erfindung eines Tuchscherwerkes, nebst einer Rolle oder Mandel, welche geht oder steht, wenn man auf einen kleinen Stift im Fußboden tritt, welches ein klein Wasserrad, in seiner kleinen Radestube treibt. Diese Invention haben des Kronprinzens königl. Hoheit vor 12 Jahren bekommen.

107) *Eine compendieuse Drächselbank, Medaillen zu drähen, welche ein Gewicht treibt.

108) *Eine Erfindung einer Schneidemühle, eines Stampfwerkes, einer Drächselbank, und Brethobels ꝛc., welches alles mit einem Wasserrade geht.

109) Ein Leimkneter, der die Steine durch den Trieb des Wassers selbst formet.

100) Ein vertikal Leimkneter durch Pferde zu treiben.

111) Eine Erfindung eines logarithmischen Instruments von Meßing.

112) Eine Erfindung eines Bergbohrers, damit perpendikular über sich zu bohren ist.

113) Eine vertikale Buchdruckerpresse für wenig Kosten.

114) Ausser obgenannten Maschinen und Inventionen, hat der verstorbene Herr Commercienrath und Commandeur in seinen jüngern Jahren die bekannte astronomische Uhr in Upsala ansehnlich verbessert.

Bayerische Staatsbibliothek München

[illegible]

[illegible] (1. [illegible])

2) [illegible]

[illegible] [illegible]

[illegible]

1. [illegible]

2. [illegible]

1. [illegible]

2. [illegible]

3. [illegible] Eng [illegible]

Polhem, Christopher, / Schreber, Daniel Gottfried, / Lechner, Joseph Moriz.

Christoph Polhems Commercienraths, Ritters und Commandeurs des königl. Nordsternordens patriotisches Testament. Oder Unterricht von Eisen, Stahl, Kupfer, Meßing, Zinn und Bley für diejenigen, welche von diesen Materien Manufakturen anlegen wollen. Nebst einem Verzeichnisse aller seiner

Grätz [1770]

BHS I A 3
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10704922-7
VD18 15251861